ABC da ELETRÔNICA

Nº 19 - CR$ 390,00

REVISTA-CURSO

INTEGRADOS DE POTÊNCIA P/ AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO

DINHEIRO
(Ganhe, fazendo aquilo que gosta...)

- MAIS UMA IDÉIA, COMPLETAMENTE "MASTIGADA", PARA VOCÊ COMEÇAR SUA "FABRIQUETA" DE PRODUTOS ELETRÔNICOS!

CONVERSO
12VCC P/6 OU

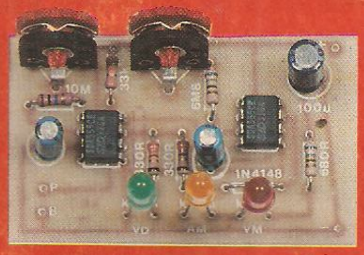
TEORIA:
(Aprenda, fácil, fácil...)

OS CIRCUITOS INTEGRADO (6ª PARTE) - INTEGRADOS DE POTÊNCIA PARA ÁUDIO - CIRCUITOS TÍPICOS - APLICAÇÕES - O "APOIO" DOS COMPONENTES "DISCRETOS" APARÊNCIAS E PINAGENS - O POTENCIÔMETRO AMPLIFICADOR...

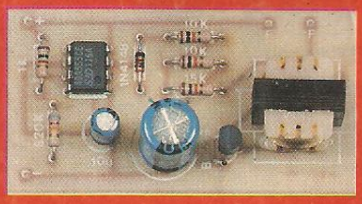
INFORMAÇÕES (Saiba o que é preciso saber...)

- ARQUIVO TÉCNICO: "DE CABO A RABO", CIRCUITOS PRÁTICOS DE AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO COM INTEGRADOS! (DESDE UMA "CAQUINHA" DE MILIWATTS, ATÉ UMA "PORRADA" DE WATTS...)
- TRUQUES & DICAS: DADOS IMPORTANTES E PRÁTICOS SOBRE AS "LAPELAS" DE DISSIPAÇÃO DO "IPAs" - OS CABOS BLINDADOS (MONO E ESTÉREO)

PRÁTICA (Aprenda fazendo...)



- TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA



- MINI SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA

PROF. BEDA MARQUES

CARTAS
(Troca-Troca com o Leitor/"Aluno"...)

- RESPOSTAS, CONSULTAS, SUGESTÕES E IDÉIAS DO LEITOR E PARA O LEITOR...

ERALDO PIRES FERREIRA
Rua Xavantes, 40 Ap. 302
Casa Amarela
CEP 52070 - Recife - PE - Brasil
Tel.: 268-4659

Kaprom
EDITORA

Emark
EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Foto de Capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

ABC DA ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda - Emark Eletrônica Comercial Ltda.) - Redação, Administração e Publicidade:
Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

Com a presente "Aula", atingimos um importante "degrau" no cronograma do nosso "Curso", já que a partir da próxima Revista ABC entraremos (ainda dentro do assunto genérico "OS INTEGRADOS"...) no fascinante campo dos DIGITAIS, um tema que abrange as bases de tudo o que há de mais moderno nos aplicativos eletrônicos (informática, computação, video-games e o "diabo", são todas áreas de aplicação centradas nos Integrados DIGITAIS...)!

O Leitor/"Aluno", contudo, sabe que o "Curso" é organizado numa forma (toda peculiar, é verdade...) obrigatoriamente **sequencial**, de modo que as **bases** de qualquer abordagem feita nas "Aulas", **sempre** se alicerçam nos ensinamentos mostrados em "Lições" anteriores... Muito raramente "atropelamos" o cronograma, com algumas inevitáveis inserções de "assuntos futuros", e que serão abordados em profundidade no devido tempo...

Dessa forma, simplesmente não há como acompanhar com bom rendimento (e pleno entendimento...) - por exemplo - a "Aula" nº 19 ou 20, sem **antes** ter cumprido a sequência de informações Teóricas e Práticas de **todas** as Revistas anteriores...! Embora certamente FÁCIL, a moderna Eletrônica exige alguns embasamentos para que o interessado possa por ela transitar com certa desenvoltura... Como sempre tem gente nova chegando à "turma", recomendamos com insistência que todos aquele que "pega o bonde andando" DEVE procurar obter os exemplares correspondentes às "Aulas" anteriores do "Curso", desde o nº 1 (recentemente a KAPROM EDITORA promoveu a reimpressão das primeiras "Aulas" do ABC, que já se tinham esgotado, justamente para atender aos solicitantes de números atrasados...) até a "Aula" imediatamente anterior àquela na qual o Leitor/"Aluno" iniciou a aquisição do ABC...

Notem que essa é uma condição praticamente OBRIGATÓRIA, uma vez que não está nos nossos planos fazer "revisões" ou "relançamentos" (no máximo, a reimpressão de Exemplares/"Aulas" esgotados - e a maioria deles está com seus estoques "no finzinho"...).

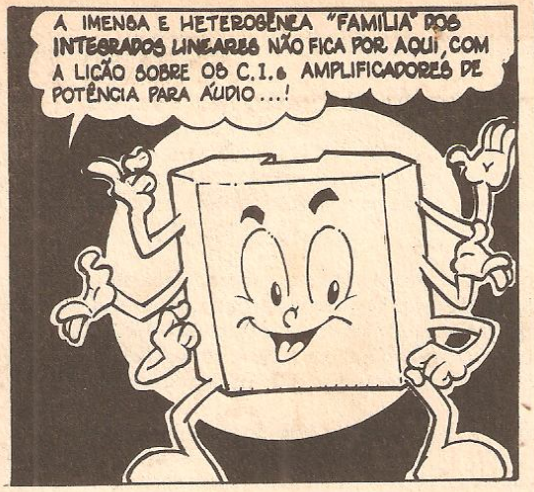
No mais, aos "Alunos" veteranos e também aos calouros, desejamos uma boa "aula"... Aproveitem bem os ensinamentos valiosos do presente Exemplar e mantenham a vontade, a participação e o interesse, unicas formas de realmente se aprender alguma coisa (mesmo tão fascinante quanto a Eletrônica...).

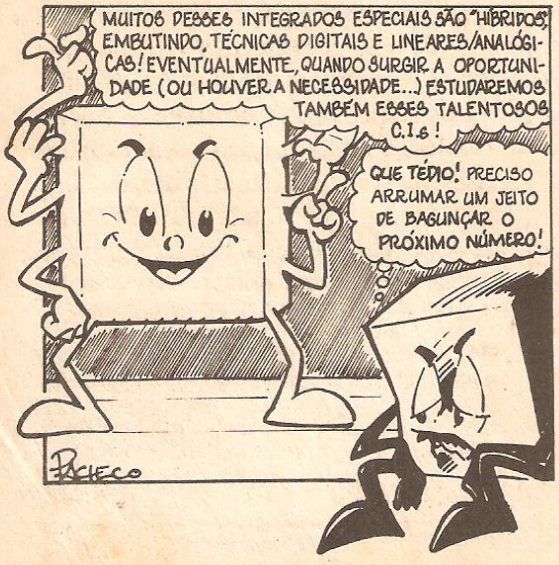
O EDITOR

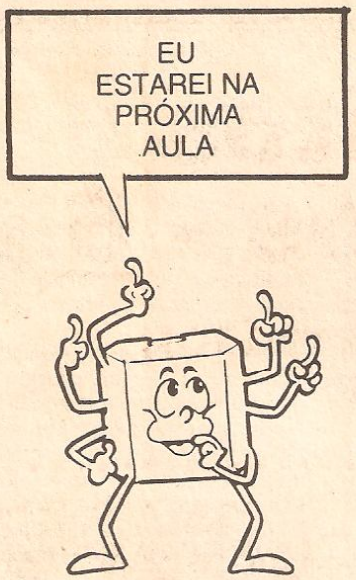
NÓS, OS BONEQUINHOS DO ABC, ESTAREMOS AQUI AJUDANDO VOCÊS A ENTENDER AS LIÇÕES...!

... MENOS EU! QUERO MAIS É QUE VOCÊS SIFU...

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que componham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Autores e Editores. Os projetos eletrônicos, experiências e circuitos aqui descritos, destinam-se unicamente ao aprendizado, ou a aplicação como hobby, lazer ou uso pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos Autores, Editores e eventuais detentores de Direitos e Patentes. Embora ABC DA ELETRÔNICA tenha tomado todo o cuidado na pré-verificação dos assuntos teórico/práticos aqui veiculados, a Revista não se responsabiliza por quaisquer falhas, defeitos, lapsos nos enunciados teóricos ou práticos aqui contidos. Ainda que ABC DA ELETRÔNICA assuma a forma e o conteúdo de uma "Revista-Curso", fica claro que nem a Revista, nem a Editora, nem os Autores, obrigam-se a concessão de quaisquer tipos de "Diplomas", "Certificados" ou "Comprovantes" de aprendizado que, por Lei, apenas podem ser fornecidos por Cursos Regulares, devidamente registrados, autorizados e homologados pelo Governo.







ÍNDICE - ABC - 19

PAGINA

TEORIA

03 - OS CIRCUITOS INTEGRADOS (PARTE 6)
OS CIRCUITOS INTEGRADOS DE POTÊNCIA P/ AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO

COZINHA

17 - CARTAS

INFORMAÇÕES

21 - TRUQUES E DICAS
DADOS SOBRE DISSIPAÇÃO

33 - ARQUIVO TÉCNICO
OS INTEGRADOS DE ÁUDIO

P.G.D. NOVA SEÇÃO

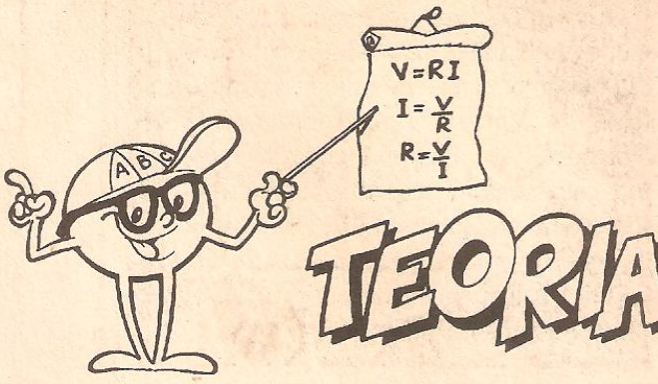
38 - PGD PRA GANHAR DINHEIRO
CONVERSOR DE 12VCC PARA 6 OU 9VCC

PRÁTICA

46 - MINI-SIRENE DE POTÊNCIA AUTOMÁTICA

50 - TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA

Os Circuitos Integrados - 6

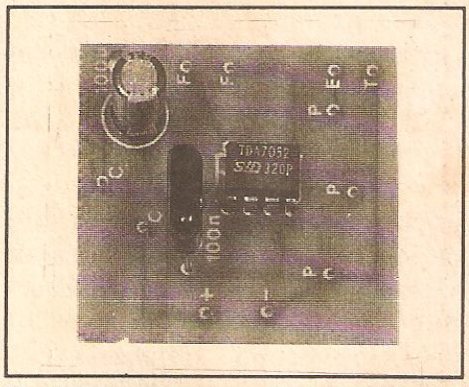


OS CIRCUITOS INTEGRADOS DE POTÊNCIA, PARA AMPLIFICAÇÃO DE ÁUDIO

Uma visão abrangente sobre essa importante parte da "família linear"! As estruturas circuitais mais comuns... Como utilizar corretamente os C.I. de potência para áudio - aparências, pinagens e parâmetros - módulos estéreo ou "em ponte" - como "reforçar o que já é forte" - aula prática no final: construindo um fantástico "potenciômetro amplificador"...!

No início dessa atual fase do nosso "Curso" ("Aulas" sobre os Circuitos Integrados, das quais estamos no 6º estágio...) explicamos a grande "divisão" que se faz, a nível de "famílias", entre os Integrados, colocando de um lado os DIGITAIS e do outro os LINEARES... Entre os LINEARES, um grupo **muito importante** em termos aplicativos finais, é o formado pelos INTEGRADOS AMPLIFICADORES DE ÁUDIO, DE POTÊNCIA, objeto da presente "Aula"...

A maioria dos Integrados de Potência para Áudio é formada por componentes (entenda-se aqui, por "componentes", todo e qualquer Circuito Integrado, em bora eles - como sabemos - sejam na verdade inteiros blocos circuitais, formados por dezenas, centenas, ou mesmo milhares, de **reais componentes**, internos...) específicos, com características e parâmetros muito próprios e que direcionam ou "dedicam" a sua aplicação a determinados tipos e parâmetros de circuitos aplicativos...



Um ponto a considerar, desde o início, é que (salvo algumas poucas exceções, Integrados considerados mais ou menos "universais"...) a maioria dos componentes desse grupo dos LINEARES não admite equivalências, ou seja: cada fabricante "cria" seus próprios "modelos" internos e externos de Integrado para tais funções, dá-lhe um "nome/código" específico e pronto... Assim, num circuito onde originalmente encontramos (num exemplo hipotético...) o Integrado de Potência para Áudio 'XYZ123", muito dificilmente poderíamos substituí-lo por qualquer **outro** componente, devido a inevitáveis incompatibilidades na pinagem, nos parâmetros, na organização da circuitagem externa de "apoio" (polarizações, acoplamentos, desacoplamentos, etc.).

Assim, ainda mais do que ocorre com os outros grupos, sejam nas "famílias" dos LINEARES, seja entre os DIGITAIS, o usuário apenas pode "transitar" com certa desenvoltura no campo dos Integrados de Potência para Áudio, a partir da posse de consistentes dados, parâmetros, características e limites, exclusivamente fornecidos pelos próprios MANUAIS DO FABRICANTE... Uma saída prática para tal problema, está nas chamadas "TABELAS TÉCNICAS", que são livros um pouco mais abrangentes, relacionando aparências, pinagens e parâmetros de centenas de componentes, provenientes de vários fabricantes... Esses "super-manuais", contudo, são caros, quase sempre fora do alcance financeiro imediato do iniciante (embora quem pretenda se tornar um técnico especializado no assunto - Áudio - **tenha** que amealhar, mais cedo ou mais tarde, uma boa "coleção" desses "super-manuais"...). Também nas Revistas de divulgação ou de ensino da Eletrônica (como ABC e a nossa "irmã mais velha", a APE...) o Leitor/"Aluno" pode recolher (e colecionar...) importantes dados referenciais para uso futuro, nesse campo dos Integrados de Potência para Áudio...

A nível puramente técnico e funcional, os Integrados de Potência para Áudio (daqui pra frente, de modo a simplificar as coisas, chamaremos esses ''bichões'' de.. IPA...) seguem as mesmas estruturas teóricas de funcionamento dos seus companheiros de ''família'', os Amplificadores Operacionais, já vistos em ''Aulas'' anteriores do ABC... As únicas diferenças dizem respeito justamente à sua Potência (níveis de Tensão/ Corrente manipuláveis) e à sua relativa ''especialização'', ou seja: são criados especificamente para trabalhos de amplificação de Áudio e assim não podem - normalmente - ser usados para outras funções, como controles industriais, instrumentação, etc.

Dessa forma, a presente ''Aula'' enfatizará aspectos nos quais os IPAs se **diferenciam** dos seus ''companheiros'' LINEARES (e, eventualmente, a título ilustrativo, nos aspectos em que eles ''se parecem'' com os demais, ''mais ''fraquinhos'' e menos especializados...).

O tema é amplo, e não teria como ''nascer e morrer'' totalmente na presente ''Aula'' do ABC... Assim, daremos uma idéia bastante geral sobre o assunto, e prometemos voltar a abordá-lo, sempre que a situação, o cronograma ou a circunstância do nosso ''Curso'' o exigir... Assim, a presente ''Lição'' TEÓRICA será, na verdade, mais uma abordagem PRÁTICA, sem muitas fórmulas ou cálculos que- de qualquer maneira - estariam **muito** vinculados aos próprios dados técnicos individuais dos componentes, coisa que não faz parte - em tese - da filosofia de ABC (isso aqui é uma ''Revista'', não um ''Manual de Componentes''...).

●●●●●

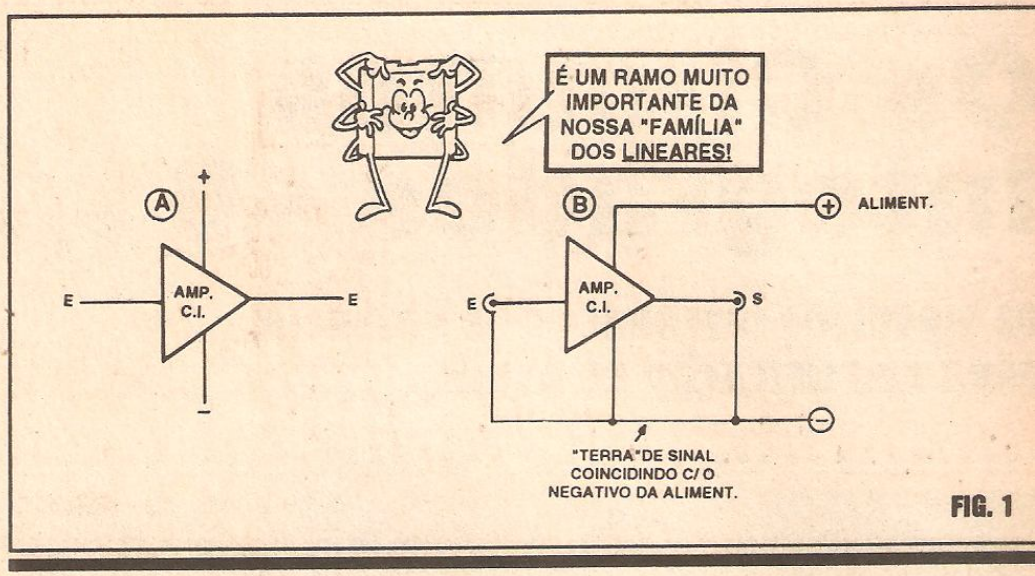


FIG. 1

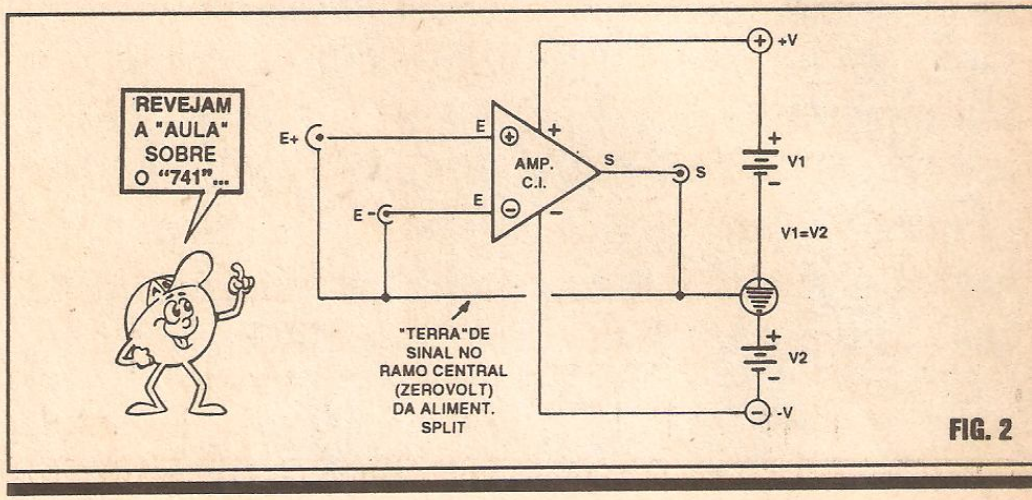


FIG. 2

- FIG. 1 - A REPRESENTAÇÃO DOS IPAs NOS ''ESQUEMAS'' - Em sua essência, os IPAs são ''Integrados Amplificadores'', e assim convencionou-se representá-los nos diagramas de circuitos através da estrutura em forma de triângulo (igual à adotada para os Amplificadores Operacionais, feito o 741, já estudados...). Suas conexões básicas, ou acessos essencias, são (ver fig. 1-A) pelo menos um terminal de Entrada (E), pelo menos um de Saída (S) e mais dois terminais para a alimentação (''+'' e ''–'').

Notem que é possível, dependendo de condições específicas de desenho e da própria complexidade do ''esquemas'', encontrar os IPAs representados de outra forma (que não o tradicional **triângulo** estilizado dos amplificadores...), às vezes como blocos quadrangulares (''caixas'') ou outros ''formatos'' de desenho representativo... Assim, é sempre bom usar o raciocínio na interpretação dos diagramas que contenham Integrados desse gênero, analisando visualmente o ''esquema'' de modo a corretamente interpretar seus símbolos e significados... O arranjo circuital básico de um IPA, na sua utilização prática, é mostrado na fig. 1-B, devendo o Leitor/''Aluno'' observar que é convencional fazer coincidir, eletricamente, a linha de ''terra'' do sinal (geralmente **comum** à Entrada e à Saída...) com a linha do **negativo** da alimentação. Existem exceções à essa regra, fiquem atentos, porém - de modo geral - essa é a estrutura adotada...

- FIG. 2 - IPAs ESTRUTURADOS COMO AMP.OPs...- Não é incomum também, que a estrutura interna dos IPAs seja feita em arranjo muito parecido com os dos Integrados Amplificadores Operacionais (revejam as ''Aulas'' 15 e 16...) com única diferenciação no âmbito da Potência (Corrente/Tensão) manejável (que-obviamente - nos IPAs é substancialmente **maior**...). Nesses casos, o componente é normalmente dotado de **duas** Entradas, distintas e simétricas quanto à sua ''polaridade''... Tais Entradas (como num 741 ''da vida''...) são, respectivamente INVERSORA e NÃO INVERSORA, o que gera a automática possibilidade da Saída ''excursionar''

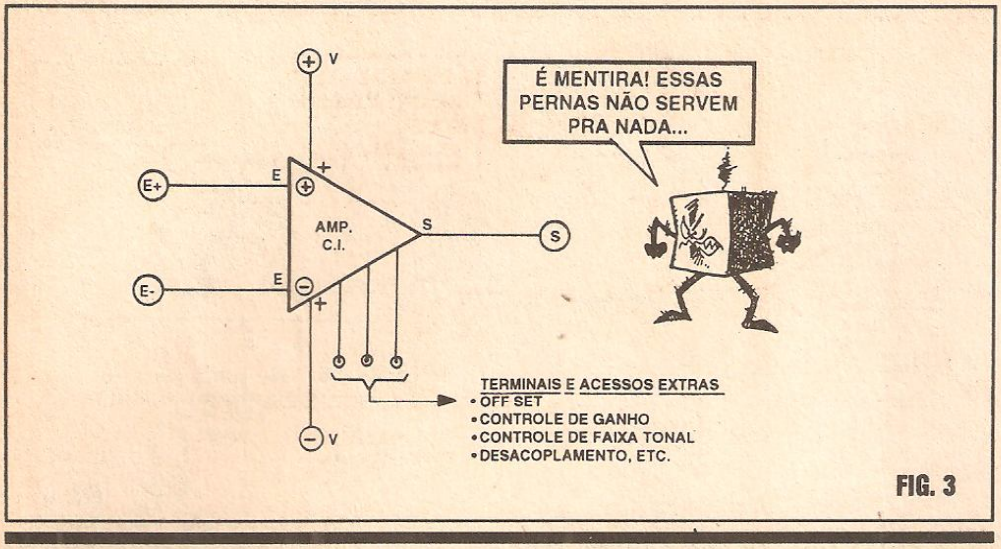


FIG. 3

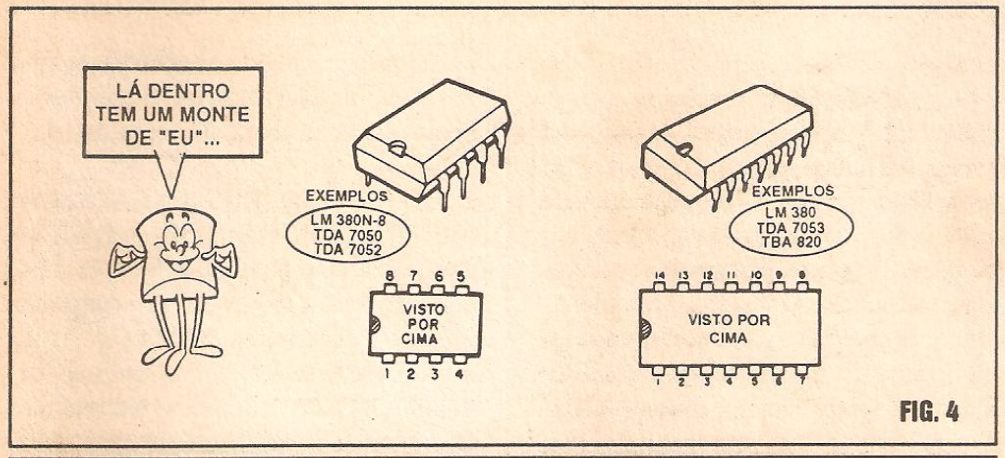


FIG. 4

em Tensão, "para baixo" ou "para cima" de um referencial de "zero volt", ou de "terra"... Tal estrutura embute a necessidade (ou, pelo menos, a **possibilidade**...) de se usar alimentação simétrica (**split**), em "formato" muito parecido ao utilizado com os Operacionais ("Aula" 16). Observar, então, que o arranjo circuital aplicativo básico, nesse caso, inclui duas entradas("E"+ e "E"-), e uma Saída (S), sendo esses três acessos referenciados a uma única linha de "terra", correspondente ao "meio" da alimentação "dividida" em dois blocos de igual Tensão (V1 e V2)...Não se esqueçam que um sinal aplicado à entrada NÃO INVERSORA (E+) "aparece" na Saída (S) **amplificado**, guardando a mesma polaridade com a qual foi introduzido, enquanto que um sinal aplicado à Entrada INVERSORA (E-) surge na Saída (S) amplificado, mas com polaridade **invertida** com relação àquela com a qualfoi introduzido (de novo, revejam a"Aula" sobre o 741, para entender o assunto, se já tiverem "esquecido"...).

FIG. 3 - OS "OUTROS" TERMINAIS E "PERNAS" DOS **IPAs**... - Isso também ocorre nos Operacionais, mas a alta "especialização" dos IPAs, faz com que neles seja praticamente inevitável a existência de vários pinos "extras" (fora aqueles básicos, mostrados nas figuras 1 e 2...), correspondentes a terminais ou acessos para controles os mais diversos: **off-set** (ajuste do equilíbrio ou "zeramento" da Tensão de Saída, em condição "sem sinal", na Entrada...), controle de ganho (redes de realimentação, externamente montadas - geralmente a partir de resistores - de modo a determinar com precisão o fator de amplificação pretendido), controle de faixa tonal de "passagem" (também através de redes externas - geralmente tipo RC, com resistores e capacitores - para determinar as faixas de Frequências de Áudio que o IPA **deve** - ou **não deve** - amplificar. desacoplamentos (filtragem e atenuaç de interferências via linhas de alim tação, etc.). Assim, não se "espanter com o (às vêzes...) elevado número "pernas" presente em alguns IPA Todas têm sua razão de ser, mas aper um Manual específico poderá indicar funções individuais dos pinos...

- FIG. 4 - ENCAPSULAMENTO DO **IPAs** NÃO MUITO POTENTES... - termo "de Potência" é, obviamente, lativo, já que, no jargão de Eletr Eletrônica, a **Potência**, medida e **Watts**, não é mais do que o produto **Tensão** (em **Volts**) pela **Corrente** (e **Ampéres**). Assim, um circuito ou co ponente submetido a - por exemplo 0,5V e que, sob tal "voltagem", perm o trânsito de uma Corrente de 0,01 estará manejando uma POTÊNCIA 0,005W (cinco milésimos de Watt). Ve então, que "POTÊNCIA" nem sempr sinônimo obrigatório de ... FORÇ GRANDE...

Assim, existem Integrados "de Potê cia" para Áudio, capazes de mane "wattagens" máximas considerav mente baixas ou moderadas, sem q com isso percam a classificação de IPA Nesses casos (como em Eletro-Eletrô ca o **tamanho físico** das peças é ine tavelmente **proporcional** às Tensõ Correntes e Potências que manejem. os IPAs **podem** vir encapsulados e embalagens de modesto tamanho, e nada diferentes (externamente) às d Integradinhos digitais ou amplificador operacionais comuns (geralmente u DIL de 8 a 16 pinos...). A figura mos alguns exemplos práticos, incluindo IP de 8 pinos e de 14 pinos, com se respectivos códigos identificatórios, be como as "instruções visuais" para co tagem (numeração) dos pinos (semp em sentido anti-horário, vista a peça p cima, e a partir da extremidade que co tém uma marca - chanfro, ponto ou re salto...). Os códigos relacionados exemplo incluem IPAs capazes de libe ar em Áudio, Potências que vão des algumas dezenas de miliwatts, até algu watts... Se (e quando...) cada um del for utilizado em algumas das noss "Lições" Práticas, os parâmetros e pin gens serão devidamente detalhados...

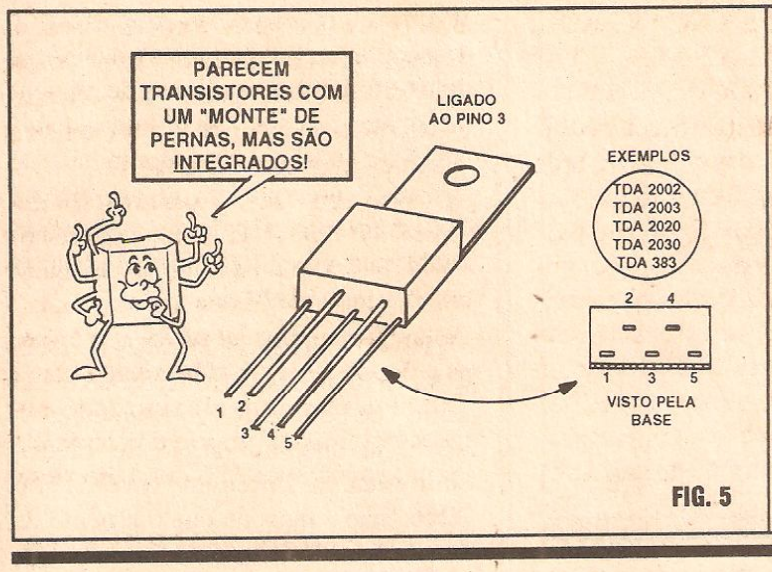


FIG. 5

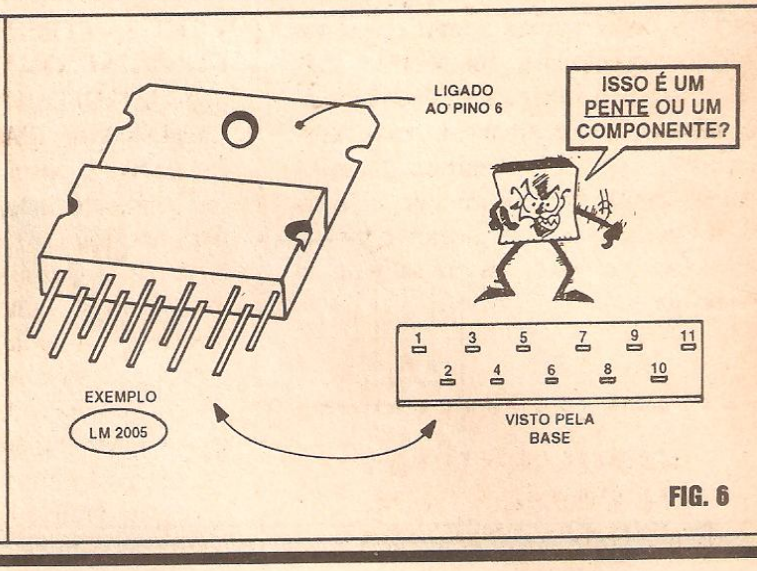


FIG. 6

FIG. 5 - IPAs DE MÉDIA POTÊNCIA - ENCAPSULAMENTO E DETALHES - Na faixa de Potência que vai de aproximadamente 5W até uns 20W, o encapsulamento mostrado na figura é bastante comum, com o componente parecendo (em formato e tamanho...) com um mero transístor de Potência, porém geralmente dotado de pelo menos ''pernas''... Observem uma característica ''mecânica'' quase universal nos IPAs dessa categoria/encapsulamento, que é a disposição alternada, em ''zigue-zague'' dos pinos (quando olhados pela base da peça...). Notar ainda que é possível encontrar tais IPAs contendo alguns dos seus terminais alternados apresentando uma ''dobra'' ou ''joelho'' (''truque'' usado para facilitar o correto espaçamento entre os terminais...). A contagem/numeração das ''pernas'' é convencionalmente feita da esquerda para a direita, olhando-se o componente pela base, e tendo sua lapela metálica externa de dissipação voltada para baixo. Falando na tal ''lapela'' (também chamada de ''aba''...) metálica externa, ela costuma estar presente nos Integrados de Média ou Alta Potência, e destina-se ao acoplamento térmico de dissipadores de alumínio, os quais promovem uma ''via de saída'' para o calor internamente gerado no componente... Quase sempre, tais abas são eletricamente ligadas, ''por dentro'' da peça, a um dos terminais, conforme indica a legenda na figura (mais detalhes sobre isso, em outra Seção da presente ''Aula''...).

- FIG. 6 - IPAs DE GRANDE POTÊNCIA - Conforme já dissémos, é inevitável que, quanto maior a Potência manejada, maior seja também a própria peça, fisicamente... Mais ou menos de 10W ''para cima'',o encapsulamento mostrado torna-se frequente (ou algumas variações do ''modelo'' do desenho, eventualmente com número diferente de ''pernas'' e uma ou outra diferenciação pequena, no formato/tamanho...). Um''corpo" encapsulado em epoxy cinza ou preto, uma lapela metálica de tamanho compatível, pinos geralmente alternados em''zigue-zague" (recurso inevitável para se botar tantas ''pernas'' em espaços tão exíguos...),sempre contados/numerados da esquerda para a direita, vista a peça pela sua base, aba metálica para baixo... De novo, notar que a aba metálica externa costuma fazer contato elétrico direto com um dos pinos (geralmente o correspondente ao negativo da alimentação...).

- FIG. 7 - OUTROS ENCAPSULAMENTOS DOS **IPAs**... - Além das ''cascas'' mostradas nas figs. 4, 5 e 6, existem alguns outros ''modelos'' de encapsulamentos/pinagem para os IPAs. A figura mostra **um** desses modelos alternativos dotado de ''asas'' metálicas laterais para o acoplamento termo-mecânico de dissipadores externos, e com terminais **quad in line**, ou seja: em linha ''quadrupla'' já que, embora dispostos filas em ambas as laterais da peça, são ''zigue-zagueados'' através de dobras ou ''joelhos'' de modoque, alternadamente, alguns ficam voltados ''para dentro'' e outros ''para fora'', ao longo do ''corpo'' do IPA. Notem que, nesses casos, a contagem

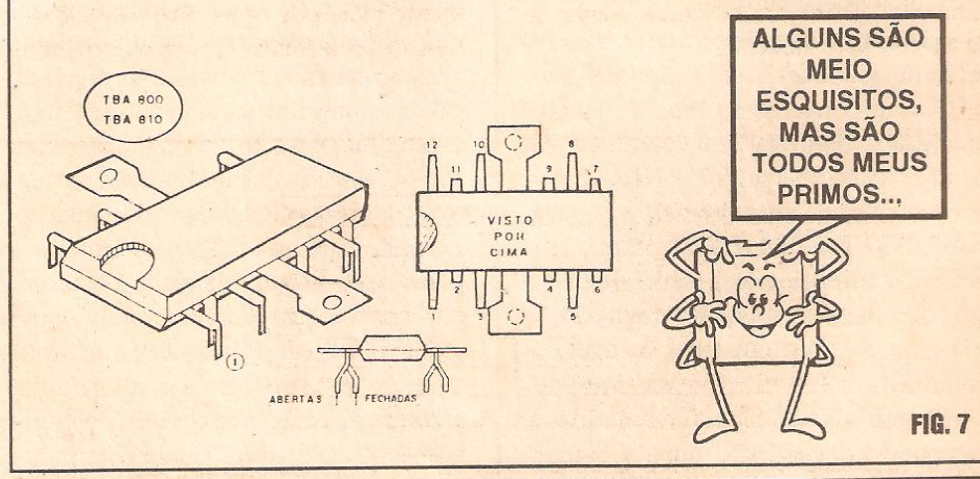


FIG. 7

numeração dos pinos é feita como nos DIL convencionais, em sentido anti-horário, a partir da extremidade marcada, olhando-se o componente pelas ''costas''... As ''asas'' metálicas, também quase sempre, fazem contato elétrico com o próprio pino do negativo da alimentação (às vêzes elas são o ''pino do **negativo**''...).

MANUAIS, LISTAS DE PARÂMETROS E CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Os IPAs, dentro os LINEARES, constituem (como dissémos no início...) um grupo de Integrados destinado sempre a aplicações e a arranjos circuitais **muito específicos** (principalmente a nível de parâmetros ou limites de funcionamento...). Dessa forma, o usuário simplesmente ''não tem saída'': precisa de Manuais, Listas de Características, Tabelas de Parâmetros, essas coisas, sem as quais (e mais o conhecimento ''físico'' dos componentes, sua identificação de pinagem, etc., conforme mostrado nas figuras anteriores...) não há como aplicar com segurança tais componentes!

A seguir, para familiarizar o Leitor/''Aluno'' com tais aspectos, vamos dar importantes ''dicas'' práticas e exemplos convencionais, de modo que se torne mais fácil, no futuro, interpretar taisdados essenciais no que se refere a quaisquer IPAs com os quais houver a necessidade de lidar...

- **FIG. 8** - COMO É ORGANIZADO, CONVENCIONALMENTE, UM ''QUADRO DE PARÂMETROS'' - Imaginando um IPA hipotético, a TABELA da fig. 8 mostra como é organizado um quadro de dados, da forma apresentada nos Manuais dos Fabricantes ou Genéricos... Quase todos os dados elétricos e limites essenciais, são apresentados em três colunas, representativas do **mínimo, típico** e **máximo** valor ou parâmetro para cada tópico... Analisemos o quadro hipótetico da figura:

- A Tensão de alimentação do nosso IPA deve ser, preferencialmente, de 12V, podendo, contudo, situar-se na realidade entre um mínimo de 9V e um máximo de 18V. Depreende-se que, alimentado com **menos** do que 9V o dito IPA não funcionará corretamente, e com **mais** do que 18V poderá ''queimar''...

- O fator de amplificação (ganho) que se pode esperar do IPA hipotético, é de 50 (havendo uma tolerância industrial, que vai de um mínimo de 40 até um máximo de 60...). Essa indicação, normalmente, corresponde ao **ganho** que se **pode** parametrar, através da realimentação externa calculada, via valores específicos de resistores acoplados a pinos especiais, ou meramente entre a Entrada e a Saída (como nos 741 ''da vida''...).

- A sensibiliade de Entrada é também um parâmetro importante, para a escolha do IPA em função da aplicação final... No caso do exemplo, o IPA apenas poderá oferecer, na sua Saída, sua máxima Potência nominal, se o nível de Tensão do sinal de Entrada alcançar 0,5V. Trata-se de um parâmetro ''auto-limitativo'', ou seja: com um sinal de Entrada substancialmente menor do que 0,5V, não poderemos obter a Potência nominal máxima do IPA na sua Saída, e comum sinal Entrada substancialmente maior do 0,5V , não teremos amplifica LINEAR pelo fator de ganho, ou se resultará num som distorcido...

- A primeira vista, o parâmetro/lim mais IMPORTANTE, seria o referen POTÊNCIA máxima, em watts, qu IPA é capaz de liberar na sua Saíd Notar, porém, que tal parâmetro é se **pre dependente** ou relacionado con Tensão de alimentação e outros dados características do próprio IPA ou do c cuito aplicativo onde o dito cujo vá utilizado...

- Um dado também IMPORTANTE CORRENTE DE PICO requerida p IPA, sob condições de funcionamento Esse valor representa a **máxima Co rente momentânea** a ser ''puxada'' fonte de alimentação e serve - obv mente - para gabaritar o próprio proje da dita fonte... No caso do nosso hipoté co IPA, sua fonte deve ser plenamen capaz de oferecer **pelo menos** os 2,5 indicados... Se isso não ocorrer, n instantes em que a ''Wattagem'' sob instantaneamente (por uma passage mais ''forte'', num exemplo, do sin musical que está sendo amplificado... ocorrerá inevitável distorção por ''ins ficiência'' de energia disponível para componente...!

- Outro item importante, é a TEMPER TURA máxima de operação... Atrav de tal parâmetro podemos avaliar se n estamos ''forçando a barra'' quanto outros limites do IPA (Tensão de alime tação, Potência de Saída, etc.). Ser também - obviamente - para avali ''quanto'' será preciso de dissipaç externamente providenciada (via radi dores de alumínio acoplados à lape metálica do componente...).

- Indicativos de Proteções automátic internas (como o ítem ''Proteção Cont Curto'', no quadro/exemplo) també são importantes a nível de projeto... Nã é incomum que os modernos IPAs seja dotados de proteções automáticas cont ''curtos'' na sua Saída, contra sobr Tensão na alimentação e contra excess vo aquecimento... Nesses casos, mód los específicos internos ''forçam'' o IP a se ''re-parametrar'', sozinho, de m do a conter os eventuais excesso

PARÂMETROS	MÍNIMO	TÍPICO	MÁXIMO
TENSÃO ALIMENT. (VOLTS)	9	12	18
GANHO (FATOR DE AMPLIF.)	40	50	60
SENSIB. ENTRADA (VOLTS)	0,3	0,5	
POTÊNCIA SAÍDA - 8Ω (WATTS)	5,0	7,0	10,0
CORRENTE PICO (AMPERES)			2,5
TEMPERATURA OPERAÇÃO (ºC)			8,5
PROTEÇÃO CONTRA CURTO		SIM	

FIG. 8

(que, de outra forma, ''queimariam'' o Integrado...). Os IPAs dotados dessas ''seguranças'' internas são, obviamente, mais confiáveis e menos sujeitos a danos (alguns são quase ''inqueimáveis'', mesmo se manejados por projetistas ou experimentadores ''desastrados'' ou pouco preparados, tecnicamente...).

●●●●●

Além dos itens ou tópicos exemplificados no quadro da fig. 8, outros dados podem estar presentes nas TABELAS de parâmetros: impedância típica de Saída e de Entrada, faixas de Frequência dentro das quais o fator de amplificação indicado ''vale'', e assim por diante... Radicalmente TODOS os dados ou limites são interdependentes, e devem ser considerados sempre **em conjunto**, em qualquer projeto, experimentação ou utilização prática, não se esqueçam...!

●●●●●

- **FIG. 9** - NOMOGRAMAS ESPECÍFICOS - Alguns dos limites são TÃO interdependentes, de forma tão absolutamente PROPORCIONAL, que frequentemente merecem, nos Manuais, quadros ou gráficos (também chamados de NOMOGRAMAS...) específicos! Na figura, temos um exemplo (ainda quanto a um IPA hipotético) do gráfico de ''proporcionalidade'' entre a Tensão de Alimentação (em volts) e a Potência de Saída (em watts). A título de treinamento de interpretação, notem - por exemplo - que alimentado com 6V, nosso IPA poderia liberar, no máximo, 2 watts, enquanto que - sob alimentação de 15V, chega a um máximo de 10W na sua Saída! São dados proporcionais e comparativos importantíssimos para qualquer projeto, verificação ou reposição...

- **FIG. 10** - MAIS NOMOGRAMAS... - Também a relação entre IMPEDÂNCIA efetiva da carga de Saída, e MÁXIMA POTÊNCIA obtenível, é normalmente bastante proporcional, merecendo quase sempre um homograma específico nos Manuais... No caso do exemplo, notem que se o conjunto de alto-falantes acoplado à Saída mostrar impedância final de 2 ohms, a Potência pode chegar a quase 10W, enquanto que, sob impedancia de 16 ohms, não mais do que 4W poderão ser obtidos... NÃO ESQUECER de inter-relacionar esses dados com os outros limites ou indicações de ''proporcionalidade'' do IPA (Máxima Corrente, Máxima Tensão de Alimentação, etc.).

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

ARRANJOS CIRCUITAIS APLICATIVOS TÍPICOS COM IPAs...

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

Embora bastante ''particularizados'' e específicos, os IPAs se submetem a alguns arranjos que podem ser considerados ''universais'' ou convencionais, na utilização prática final...

Certas estruturas de acoplamento de sinal de Entrada, aproveitamento da Saída, controle de níveis de sinal, aplicação da energia de alimentação, etc., são basicamente ''standartizados'', valendo para praticamente **todos** os IPAs com os quais o Leitor/''Aluno'' se defrontar... As figuras a seguir dão uma idéia geral dessas estruturas ou arranjos circuitais básicos (não estão consideradas ou indicadas conexões a eventuais pinos especiais, como aqueles mencionados na fig. 3...).

●●●●●

- **FIG. 11** - UMA ESTRUTURA ESTÉREO TÍPICA... - ''Aproveitando o ensejo'' (falando sobre **estéreo**...) lembramos que muitos dos modernos IPAs são, na verdade, componentes DUPLOS, contendo nada menos do que **dois** blocos amplificadores completos independentes em suas Entradas e Saídas (salvo pelas conexões de alimentação, quase sempre ''comuns'' ou ''compartilhadas'' pelos dois blocos...). Observe, então, na fig. 11, que uma estrutura circuital estéreo, de muito fácil implementação, pode ser conseguida a partir de um mínimo de componentes externos, de ''apoio''...! Um arranjo essencial é formado, basicamente, de um determinador de nível do sinal de Entrada, na forma de um potenciômetro ou **trim-pot** (RVA ou RVB, na figura...), um capacitor de Entrada, que ''isola'', para CC, os pinos de Entrada de modo a poderem também receber realimentações ou polarizações adequadas, além do sinal propriamente (CEA ou CEB), quase sempre um componente de poliéster (ou eletrolítico de

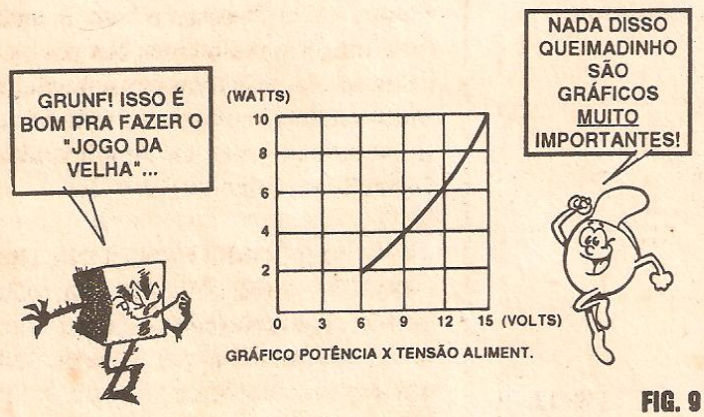


GRÁFICO POTÊNCIA X TENSÃO ALIMENT.

FIG. 9

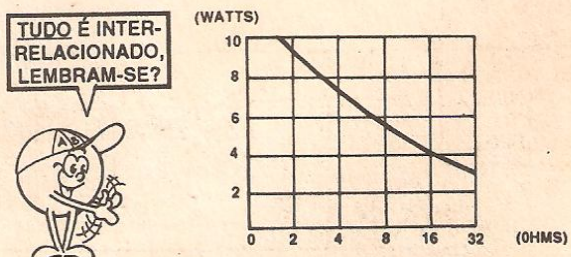


GRÁFICO POTÊNCIA X IMPEDÂNCIA DOS A.FALANTES

FIG. 10

baixo valor) e um capacitor de Saída (CSA e CSB, no diagrama), geralmente um eletrolítico de alto valor, destinado a ''passar'' o sinal já amplificado ao(s) alto-falante(s), também exercendo isolação para CC, de modo a permitir o melhor controle da Corrente/Potência de Saída, e facilitar o eventual acoplamento de realimentações ao mesmo pino de Saída (SA e SB). O **negativo** (-) da alimentação é, ao mesmo tempo, a referência de ''terra'' para o trânsito do sinal, tanto na Entrada quanto na Saída. A alimentação **positiva** (+V), uma vez aplicada ao conveniente pino do IPA, energiza simultaneamente ambos os blocos amplificadores internos...

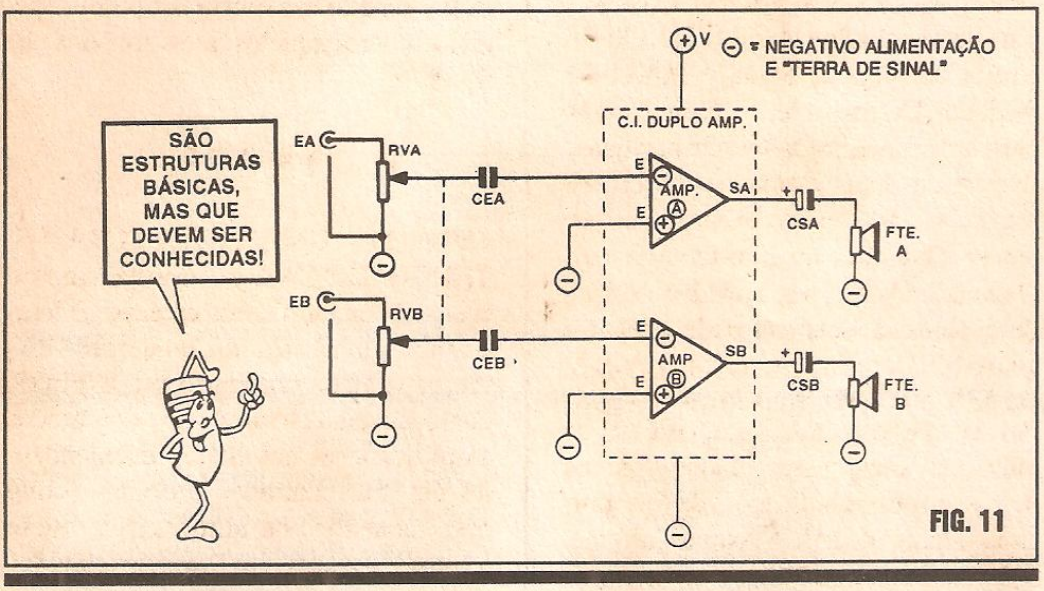


FIG. 11

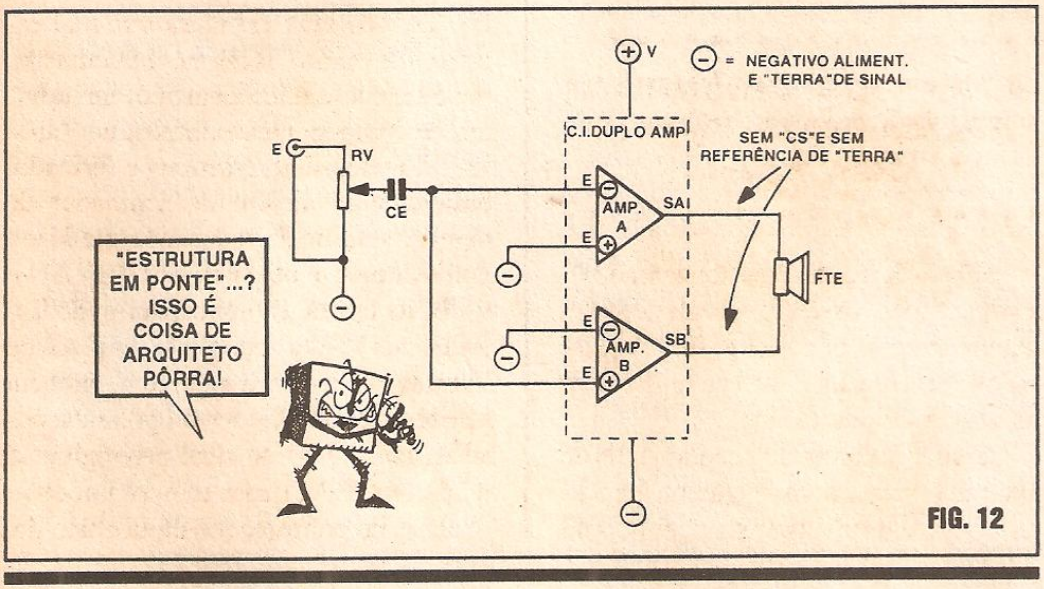


FIG. 12

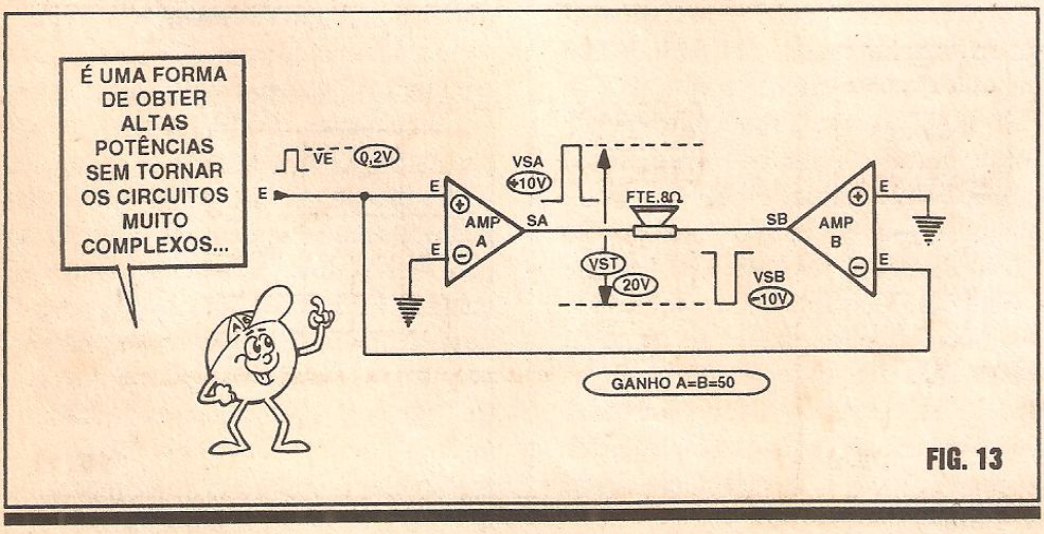


FIG. 13

- FIG. 12 - ESTRUTURA ''EM PONTE'', **MONO**, TÍPICA... - A presença costumeira de **dois** blocos amplificadores internos nos IPAs, não facilita apenas a estruturação de um arranjo estéreo óbvio, conforme mostrado na fig. anterior...! Se a idéia for implementar um amplificador MONO (um canal), de elevada Potência, quase sempre convém arranjar os dois amplificadores internos ao IPA em ''ponte'', o que proporciona inclusive uma drástica redução na quantidade de componentes externos, conforme vemos do diagrama... Nesse caso, além do essencial potenciômetro ou **trimpot** ''dosador'' do nível de Entrada (RV) e do capacitor de Entrada (CE), em termos básicos não precisamos de mais nenhum componente! Os próprios capacitores isoladores e acopladores de Saída (CSA e CSB, na fig. anterior...) tornam-se desnecessários, conforme explicações no texto referente à próxima figura! Um ponto **importante**: observem que os sinais de Entrada são apresentados, conjuntamente, à Entrada Inversora de um dos blocos amplificadores, e à Entrada Não Inversora do outro (de modo a obter a desejada ''gangorra'' de Tensão à Saída...). As Entradas não utilizadas pelo sinal, nos dois blocos, são normalmente ''aterradas'', ou ''zeradas'' para sinal... Não se esqueçam, contudo, que tais Entradas (e mesmo aquelas já utilizadas para a ''introdução'' do sinal) **podem** ser usadas para determinação de **ganho**, faixa ''passante'' de Frequências, etc., via realimentações por redes externas de resistores/capacitores, em modo muito semelhante ao utilizado estruturalmente com os Amplificadores Operacionais, tipo 741...

- FIG. 13 - COMO FUNCIONA UMA ''**PONTE**'' AMPLIFICADORA... - Para entender direitinho esse negócio de ''ponte'', é fundamental que o Leitor/''Aluno'' tenha compreendido bem os princípios aplicativos dos Amplificadores Operacionais, vistos sob o exemplo

''onipresente'' do famoso 741, na nossa ''Aula'' nº 16... O arranjo em ponte exige que cada um dos dois blocos amplificadores contidos no IPA seja dotado de Entradas Inversora e Não Inversora, pelas razões que veremos a seguir, observem a estrutura básica do diagrama/exemplo... Nela temos a chamada organização **em ponte**, formada por dois amplificadores (forçosamente **idênticos**, o que não é problema num IPA duplo, que **sempre** contém módulos internos ''gêmeos''...) cujo **ganho** (ou intrínseco, ou determinado por realimentações externamente aplicadas...) individual é de 50... O sinal de Entrada (E) tem um nível presumido de 0,2V e de ver aplicado, simultânea e conjuntamente à **Entrada Inversora** de um dos módulos, e à **Entrada Não Inversora** do outro... As Entradas não utilizadas pelo sinal, em ambos os blocos, são normalmente ''aterradas'' (ou usadas, como já foi dito, para a determinação de ganho ou outro parâmetro externamente ajustável via redes de realimentação, essas coisas...). Lembrando de como funcionam os blocos Operacionais (''Aula'' nº 16, se o sinal de Entrada mostra um nível momentâneo (VE) **positivo** de 0,2V, a Saída do Amp. A (SA), por ser um módulo **Não Inversor**, mostrará um nível de 10V **positivos** (0,2V x 50, sem inversão de polaridade...). Já a Saída do Amp.B (SB) estará, nesse momento, com 10V **negativos** (0,2V x 50, mas com **inversão** de polaridade), já que o módulo é Inversor. Submeter a carga (alto-falante) a uma Tensão de +10V num terminal e -10V no outro, equivale a aplicar-lhe diretamente 20V, ou seja, exatamente o **dobro** da Tensão ''oferecível'' por apenas um dos módulos amplificadores (com referência à ''terra'' geral do arranjo...). Como a Resistência (ou ''impedância'' ao sinal...) do alto-falante é uma e fixa (8R), dobrando-se a Tensão, dobra-se também a Corrente (revejam, se duvidarem, a Lei de Ohm, na distante primeira ''Aula'' do ABC...). Acontece que ''o dobro de alguma coisa, multiplicado pelo dobro de outra coisa'' não resulta simplesmente no ''dobro'' do produto simples de ''uma coisa vezes a outra'', mas sim no ''quadrado'' desse resultado! Vejamos a ''comprovação matemática'' dessa afirmação:

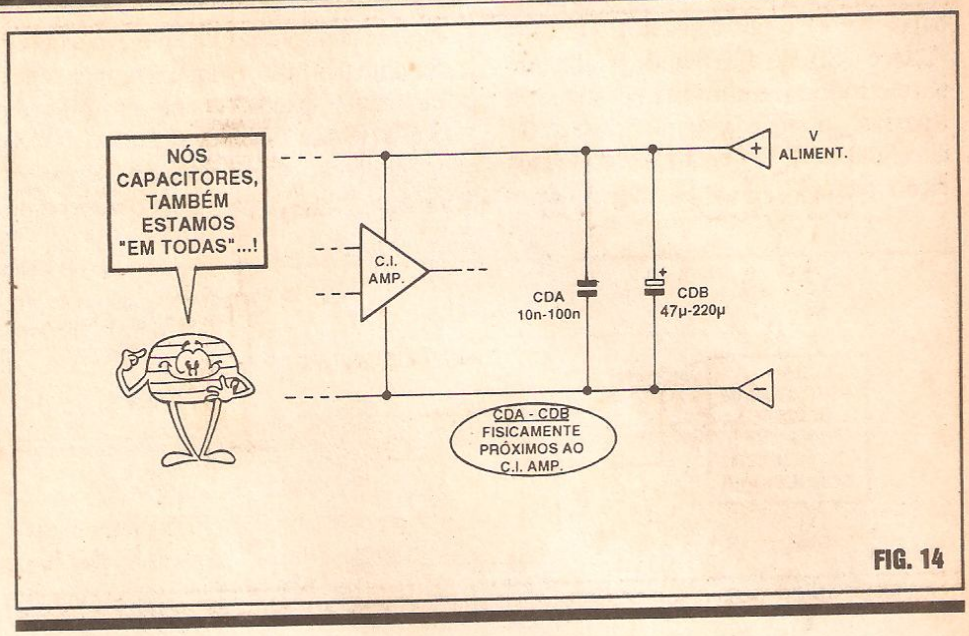


FIG. 14

2 x 2 = 4... Agora, se dobrarmos os fatores para 4 x 4, teremos como resultado 16, que é o quadrado de 4 (e não o seu dobro...)! Assim, TEORICAMENTE, **dois** amplificadores juntos, em ''ponte'', iguais entre sí, não ''dão o dobro'' da Potência de um só amplificador, mas sim o ''qaudrado'' dessa Potência...! Na prática, contudo, existem outros fatores **limitadores** que devem ser considerados, ''graças'' à já mencionada (e que jamais deve ser esquecida...) inter-dependência entre os limites de um componente... Além disso (também conforme já ''avisamos'' várias vêzes...), não é possível ''tirar energia do **nada**...''. Vocês não conseguirão ''tirar'' - por exemplo - 40 watts de áudio, de um circuito cuja fonte de alimentação forneça, em termos de Potência, um máximo de 30 watts! Tratar-se-ia de um ''estelionato energético'', ou como tentar-se sacar um cheque de CR$ 4.000,00 de uma Conta Corrente com Saldo de CR$ 3.000,00... Ainda que o dito cheque fosse um documento corretamente preenchido e assinado pelo emitente, ninguém (muito menos o Banco...) iria ''fazer aparecer'' os CR$ 1.000,00 que faltam para ''completar'' o saque... De qualquer forma, o arranjo ''em ponte'' é uma forma simples, econômica sob todos os aspectos, de obter a **máxima Potência** de um conjunto amplificador (e, por isso mesmo, intensamente usada, na prática, Vocês verão...).

- FIG. 14 - OS DESACOPLAMENTOS DA ALIMENTAÇÃO - Circuitos eletrônicos costumam (devido à grande sensibilidade dos modernos componentes...) ser nitidamente ''mal influenciados'' por ocorrências ou condições inerentes às suas alimentações (pilhas, baterias, fontes, etc.). **Ripples** (superposições de C.A. sobre a C.C. nominal, ainda que em pequeno nível...), variações de impedância (que ocorrem com o desgaste natural de pilhas e baterias...) e outros fatores, **podem** (e certamente o fazem...) interferir drasticamente com o funcionamento calculado de circuitos... Enfim, ''na prática, a teoria é outra...''. Assim, para evitar tais problemas, usa-se o ''truque'' dos DESACOPLAMENTOS, quase sempre na forma de inserção de capacitores (um de pequeno valor para ''desviar'' sinais interferentes e outro de alto valor, cuja Constante de Tempo atnua variações ''lentas'' de parâmetros...) em **paralelo** com as linhas de alimentação... Os IPAs costumam ser particularmente sensíveis a condições adversas nas linhas de alimentação, pedindo frequentemente a inserção de pelo menos **dois** capacitores, dentro da gama de valores sugerida no diagrama e, de preferência, fisicamente próximos ao próprio C.I., para bem resguardá-los contra ''melecas'' provenientes da alimentação... Como ''o que sobra não falta'', na dúvida, é sempre melhor aplicar os indicados desacoplamentos (se eles es-

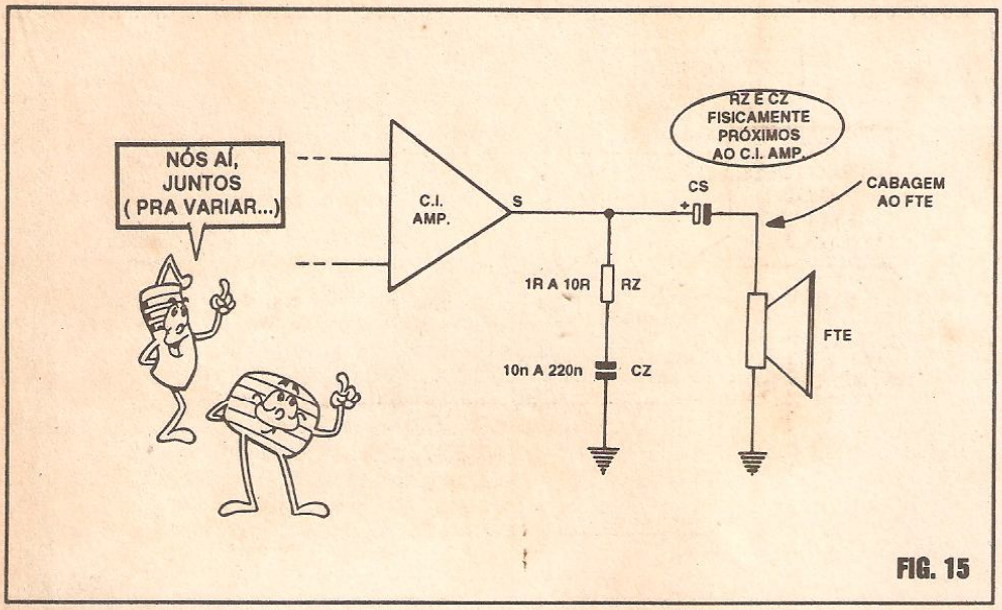


FIG. 15

tiverem lá, e não forem necessários, tudo bem, mas se eles **não estiverem lá** e **forem necessários**, ''merdeou'' tudo, não é...?). Nos traçacdos ou **lay outs** dos Impressos destinados a receber os IPAs, deve-se, então, procurar posicionar os ditos capacitores de desacoplamento de alimentação ''bem pertinho'' dos Integrados, por prevenção... Em algumas aplicações menos sofisticadas, entretanto, tais capacitores **podem** - seguramente - não ser necessários...

- **FIG. 15** - DESACOPLAMENTO E ''FILTRAGEM'' DA SAÍDA... - O elevado ganho intrínseco dos modernos Integrados (e, pelas suas próprias funções e características, notadamente dos IPAs...), facilita muito o surgimento de oscilações em ultra-som (Frequências inaudíveis através dos transdutores normais de Áudio, alto-falantes, fones, etc.), ocasionadas por realimentações não ''enxergadas'', e que se dão através das capacitâncias distribuídas e percursos resistivos de elevado valor, determinados pela unidade depositada sobre as placas de Impresso, etc. Embora não possamos **ouvir** diretamente tais eventuais oscilações, elas (estando ''lá''...) estarão ''puxando'' energia da fonte e, quase sempre, acrescentando dissipações não previstas nos próprios Integrados! Uma forma de evitar tais oscilações e instabilidades, é através da devida ''filtragem'' ou ''desvio'' dessas faixas de Frequências realimentadas, dotando as saídas dos Integrados de Potência para Áudio, da chamada **Rede de Zobel**, um mero arranjo em série formado por resistor e capacitor (as faixas de valores costumeiros estão relacionadas no diagrama...), capazes de ''amortecer'' ou ''desviar para a terra'', tais fatores. Para se ''fugir'' totalmente das capacitâncias distribuídas (já falamos sobre isso em ''Aulas'' anteriores...) convém que tais redes fiquem também próximas, fisicamente, aos IPAs, nos lays outs criados para os Impressos especificos... Essa rede (formada por RZ e CZ, no diagrama), eventualmente pode ser não necessária, se o alto-falante for posicionado **bem próximo** ao próprio IPA, ligado à placa do circuito por fiação bem curta...

OS IPAs SÃO "COMPLETOS", MAS ÀS VÊZES "NEM TANTO"... COMO "AJUDAR" SUAS ENTRADAS E SAÍDAS, QUANDO NECESSÁRIO...?

Já foi mencionado (e enfatizado...) na presente ''Lição'', que existem pelo menos (fora os inerentes à Tensão de Alimentação e Impedância da carga final...) dois fatores dos quais depende **muito** a Potência de Saída a ser esperad num arranjo amplificador centrado nur IPA: a **sensibilidade de Entrada** e **Ganho** máximo (fator de amplifi cação...).

Além disso (apesar do prático e funci onal ''truque'' do arranjo ''em ponte'' já explicado...), pode ocorrer que a Potên cia final que desejamos seja **maior** d que o respectivo parâmetro máximo d Integrado...

Como resolver, então, questões ou pro blemas práticos do tipo: nível do sinal d Entrada **muito baixo** para os requeri mentos do IPA, ou Potência final do IPA **mais baixa** (sem apelação...) do qu aquela que necessitamos ou pretende mos...?

É simples: basta não esquecer que o IPAs não estão ''sozinhos'' no universo dos modernos componentes Eletrôni cos...! Ainda existm os valiosos, ines timáveis, versáteis componentes ''dis cretos'' (os velhos e bons TRANSÍS TORES, enfim...), com suas centenas ou milhares de códigos e características, limites, capazes de oferecer seus ''ga nhos'' ou fatores de amplificação e suas Correntes ou Potências finais, em com plementação àquilo que os IPAs são in trinsecamente capazes de fazer...! Nessa parte final da nossa ''Lição'', mostrare mos, em diagramas básicos, porém alta mente elucidativos (para quem ''cum priu'' o ''Curso'' assiduamente, desde a primeira ''Aula''...), soluções para esses dois probleminhas...

●●●●●

- **FIG. 16** - UM ''REFORÇADOR'' DE ENTRADA PARA **IPAs**... - Normalmente, os IPAs têm uma boa sensibilidade de Entrada, entendendo-se por tal termo a capacidade de ''aceitar'' bem sinais com níveis não muito altos (em Tensão...) e - mesmo assim - promover uma boa e Potente amplificação final, livre de distorções... Entretanto, na prática, deparamo-nos com alguns probleminhas nesse campo: algumas fontes de sinal, notadamente microfones dinâmicos (magnéticos), cápsulas fonocaptoras magnéticas e outros transdutores, emitem sinais com nível de Tensão **muito** baixo (alguns com ''picos'' de menos de 50

milivolts...), nitidamente insuficientes para permitir alcançar a máxima Potência de Saída oferecida - em Teoria - por IPAs... Junto com isso, os IPAs da mais alta gama de Potência (dezenas de watts) têm uma inerente sensibilidade de Entrada também em escala alta, ou seja, precisam de uns 0,3 a 0,5V de sinal para máximo aproveitamento... Esse "descasamento" de níveis - na prática - **exige** a interveniência de um módulo pré-amplificador... Um módulo típico para tal função, "universal" mesmo, tem seus diagrama esquemático mostrado na figura... Não mais do que um BC549C (alto ganho e baixo ruído), alguns resistores de polarização (sistema "automático", revejam a "Aula" que falou sobre as configurações amplificadoras e métodos de polarização de transístores..), capacitores de passagem e desacoplamento e, como carga de **coletor**, diretamente um potenciômetro para dosar os sinais já pré-amplificados, a serem enviados para a Entrada do IPA... Notem algumas excelentes características: ganho muito elevado, impedância de Entrada bastante "universalizada" (aceitando várias fontes diferentes de sinal, com ampla gama de "resistências" intrínsecas...), impedância de Saída facilmente "casável" com qualquer dos IPAs mais comuns, faixa de alimentação ampla (9 a 18V), o que permite o "compartilhamento" da energia com o próprio IPA (eventualmente após uma rede de isolação e desacoplamento...), baixo ruído, baixa distorção, ampla faixa tonal de passagem (essa faixa pode ser - em parte - "atenuada" ou re-dimensionada, pela alteração do valor do capacitor de 22n...) e consumo mínimo de energia... Enfim: é só construir o módulo, intercalá-lo à Entrada do IPA, e pronto! Teremos no contexto, um IPA "super-sensível", capaz de operar com fontes de sinal baixíssimo, sem problemas...!

- FIG. 17 - REFORÇANDO A SAÍDA DO IPA... - Com o módulo pré-amplificador exemplificado na fig. anterior, melhoramos a sensibilidade e o ganho geral dosistema... Mas e se o problema for mesmo a "wattagem" final, ou seja: temos um IPA capaz de "dar" 10W de Saída, mas precisamos de 50W, ou

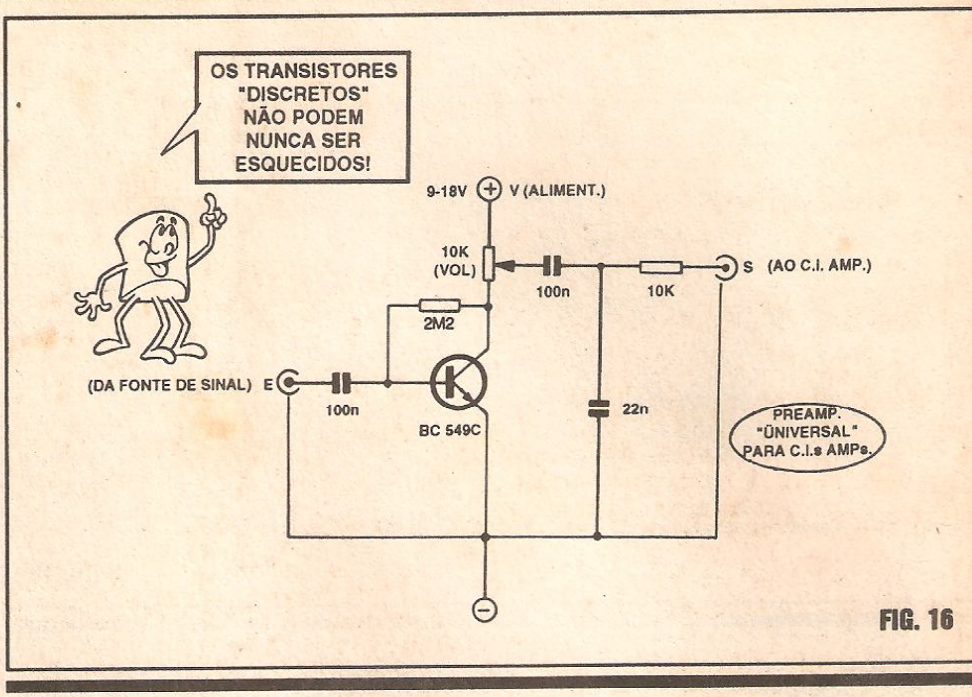


FIG. 16

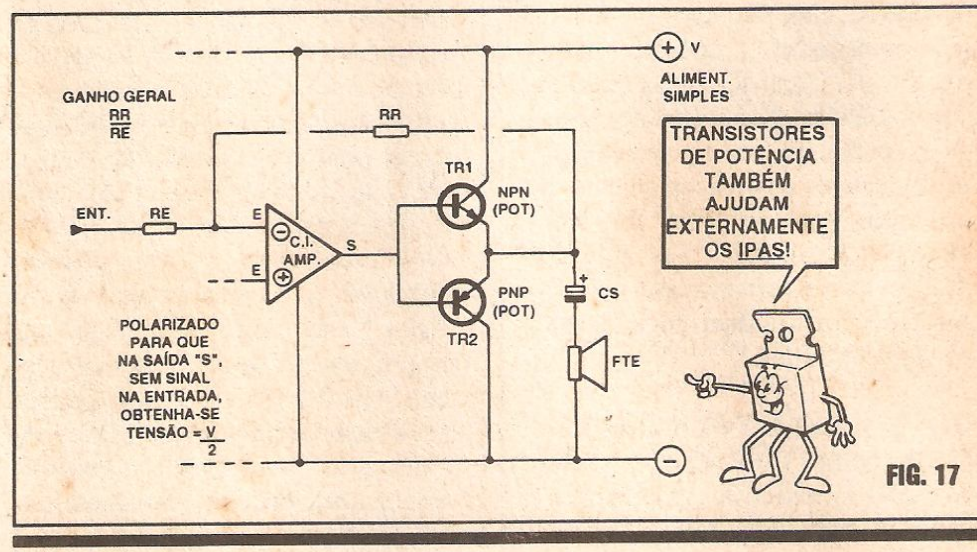


FIG. 17

qualquer coisa nesse sentido...? Não é possível, por mais que otimizemos os circuitos, obter **mais Potência** de um IPA do que a sua "wattagem" nominal, relacionada no seu Quadro de Parâmetros (fig. 8). De novo, os "velhos" e bons transístores (que, por tais razões - e outras - "sobrevivem" galhardamente no mundo dos componentes, apesar da invasão cada vez mais intensa dos Integrados...)! Como POTÊNCIA é, em síntese, uma mera questão de **Tensão** e **Corrente**, e os IPAs são, normalmente, capazes de boa amplificação de **Tensão** (com a máxima Corrente de Saída limitada pelos seus parâmetros...), só precisamos de "alguém" que amplifique convenientemente a... **Corrente** máxima de Saída...Bastam, então, alguns tra sístores "bravos", de Potência, "es cando" linearmente a Corrente de Saí do módulo, para obtermos "wattagens realmente "fortes"... Na figura 17 t mos um arranjo típico e funcional pa um IPA que trabalhe sob alimentaç simples, usando então dois transístor de Potência simétricos e de polaridad opostas (um NPN e um PNP, notem.. Os resistores RR e RE (e sua relação valores...) determinam o ganho geral bloco... A Entrada Não Inversora do IP (**não** utilizada, no caso, para introduç do sinal a ser amplificado...) deve s cuidadosamente polarizada de modo qu na saída final (ponto S ou intersecção d **emissores** dos transistores), tenham

PACOTE/AULA Nº19

PEÇA HOJE MESMO SEUS "PACOTES/AULA"!

"ABC DA ELETRÔNICA" E "EMARK" OFERECEM (VOCÊ PODE ADQUIRIR, CONFORTAVELMENTE, PELO **CORREIO**...), OS "PACOTES/AULA", CONJUNTOS COMPLETOS DE COMPONENTES E IMPLEMENTOS NECESSÁRIOS AO **APRENDIZADO, EXPERIÊNCIAS** E **MONTAGENS PRÁTICAS**!

Cada "PACOTE/AULA" refere-se a TODAS as montagens, sejam experimentais, comprobatórias, práticas ou definitivas, mostradas na Revista "ABC" do MESMO NÚMERO ("ABC" nº 1 = "PACOTE/AULA" nº 1, e assim por diante...). Eventuais "redundâncias" ou repetições de componentes (dentro de **cada** Revista/Aula) são previamente "enxugadas", para reduzir o material (e o custo...) ao mínimo necessário para o perfeito acompanhamento do Leitor/Aluno!

Preencha o CUPOM/PEDIDO com atenção, enviando-o OBRIGATORIAMEMTE À:

CAIXA POSTAL nº 59112
CEP 02099 - SÃO PAULO - SP

ATENÇÃO:

- Os "PACOTES/AULA" **apenas** podem ser solicitados através do presente CUPOM/PEDIDO! Não serão atendidas outras formas de solicitação ou pagamento! Confira o preenchimento do Cupom **antes** de postar sua Correspondência!
- NÃO operamos pelo Reembolso Postal.
- Os Cupons devem , obrigatoriamente, ser acompanhados de UMA das FORMAS DE PAGAMENTO a seguir detalhadas:

A) - **CHEQUE**, nominal à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA;, pagável na praça de São Paulo - SP.

B) - **VALE POSTAL** - adquirido na Agência do Correio, tendo como destinatário a EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA., pagável na "Agência Central" - SP

- Aconselhamos que o eventual CHEQUE seja enviado JUNTO COM O CUPOM/PEDIDO, através de correspondência REGISTRADA.
- No caso de pagamento com VALE POSTAL, mandar o CUPOM/PEDIDO em **correspondência à parte** (os Correios **não permitem** a inclusão de mensagens **dentro** dos Vales Postais). Nosso sistema computadorizado de atendimento "casará" imediatamente seu PEDIDO ao seu VALE.

"PACOTE AULA" ABC DA ELETRÔNICA

- P/A-1 (conteúdo em ABC 1) . . . . . CR$ 2.550,00
- P/A-2 (conteúdo em ABC 2) . . . . . CR$ 5.500,00
- P/A-3 (conteúdo em ABC 3) . . . . . CR$ 4.590,00
- P/A-4 (conteúdo em ABC 4) . . . . . CR$ 8.365,00
- P/A-5A - (conteúdo em ABC 5) . . . CR$ 380,00
- P/A-5B - (conteúdo em ABC 5) . . . CR$ 2.070,00
- P/A-5C - (conteúdo em ABC 5) . . . CR$ 2.300,00
- P/A-6A - (ver conteúdo em ABC 6) . CR$ 530,00
- P/A-6B - (ver conteúdo em ABC 6) . CR$ 750,00
- P/A-6C - (ver conteúdo em ABC 6) . CR$ 2.320,00
- P/A-7A - (ver conteúdo em ABC 7) . CR$ 1.090,00
- P/A-7B - (ver conteúdo em ABC 7) . CR$ 2.680,00
- P/A-7C - (ver conteúdo em ABC 7) . CR$ 1.820,00
- P/A-8A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 8) . . . . . CR$ 3.830,00
- P/A-8B - (BICHINHO ESCUTADOR - ver ABC 8) . . . . . CR$ 2.130,00
- P/A-8C - (EFEITO CARRO DE BOMBEIROS - ver ABC 8 . . . . . CR$ 2.340,00
- P/A-9A - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) . . . . . CR$ 1.670,00
- P/A-9B - (só EXPERIÊNCIA - ver ABC 9) . . . . . CR$ 1.530,00
- P/A-9C - (MICROFONE "FEITO EM CASA" - ver ABC 9) . . . . . CR$ 2.080,00
- P/A-9D - (ALARME DE BALANÇO/VIBRAÇÃO P/ CARRO E MOTO - ver ABC 9) . . . . . CR$ 2.100,00
- P/A-10A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) . . . . . CR$ 670,00
- P/A-10B - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 10) . . . . . CR$ 1.480,00
- P/A-10C - (INTERRUPTOR CREPUSCULAR SUPER-SIMPLES - ver ABC 10) . . . . . CR$ 1.770,00
- P/A-10D - (VOLTÍMETRO DE BANCADA DE BAIXO CUSTO - ver ABC 10) . . . . . CR$ 1.200,00
- P/A 11A - (só EXPERIÊNCIAS - ver ABC 11) . . . . . CR$ 3.870,00
- P/A 11B - (TERMO MONITOR - ver ABC11) . . . . . CR$ 1.345,00
- P/A 11C - (LUZ RÍTMICA PARA CARRO - ver ABC 11) . . . . . CR$ 2.860,00
- P/A 12A - (MP-23 - METRALHADORA ELETRÔNICA - ver ABC 12) . . . . . CR$ 2.000,00
- P/A 12B - (DETETOR DE MENTIRAS - ver ABC 12) . . . . . CR$ 1.530,00
- P/A 13A - (CONTROLADOR DE TENSÃO - ver ABC13) . . . . . CR$ 1.340,00
- P/A 13B - (AMPLIFICADOR/REFORÇADOR DE ÁUDIO - ver ABC13) . . . . . CR$ 2.100,00
- P/A 14-A - (ALARME SENSOR INTEGRADO, DE TOQUE OU PROXIMIDADE - ver ABC 14) CR$ 1.670,00
- P/A 14-B - (MESA DE PROJETOS - TRUQUES & DICAS) . . . . . CR$ 4.900,00
- P/A 15-A (OHMÍMETRO MULTI-FAIXAS SEM GALVANÔMETRO - ver ABC 15) . . . . . CR$ 2.390,00
- P/A 15-B (EFEITO "GIRA-LEDS" - ver ABC 15) . . . . . CR$ 2.870,00
- P/A 16-A - (TERMOSTATO DE PRECISÃO - ver ABC 16) . . . . . CR$ 5.020,00
- P/A 16-B (BARREIRA INVISÍVEL DE SEGURANÇA - ver ABC 16) . . . . . CR$ 4.540,00
- P/A 17-A (ILUMINAÇÃO TEMPORIZADA PARA ESCADAS E CORREDORES - ver ABC 17) CR$ 1.990,00
- P/A 17-B (PROTETOR INTERMITENTE P/VEICULOS - ver ABC 17) . . . . . CR$ 1.820,00
- P/A 18 - (ALARME TEMPORIZADO P/PORTAS E JANELAS - ver LISTA DE PEÇAS na "Lição PRÁTICA" de ABC nº 18 . . . . . CR$ 2.460,00

PGD-01 - PISCA ALTERNADO (2 LEDs) - ver LISTA DE PEÇAS na Seção PGD de ABC nº 18 . CR$ 1.000,00

ATENÇÃO!

DESPESAS DO CORREIO:
SÃO PAULO/SP - CR$ 1.000,00
OUTROS ESTADOS - CR$ 1.500,00

ABC-19

Nome _____

Endereço _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

"PACOTES/AULA" DO MÊS

- P/A 19-A (MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA - ver ABC 19) . . . . . CR$ 2.750,00
- P/A 19-B (TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA - ver ABC 19) . . . . . CR$ 2.280,00
- PGD-02 (CONVERSOR DE 12 VCC PARA 6 OU 9 VCC - ver ABC 19) . . . . . CR$ 900,00

PACOTE/AULA 19-A
MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transístor BC549
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Transformador de Saída mini, tipo "pinta vermelha" (apenas dois fios no **primário**), para transístores. Não admite equivalências...
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 15K x 1/4W
- 1 - Resistor 820K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Alto-falante mini, 8 ohms
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,2 x 3,2 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- 1 - "Clip" para bateria de 9V (ou ainda suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas - VER TEXTO)
- - Fio e solda para as ligações

PACOTE/AULA 19-B
TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA

- 2 - Circuitos Integrados 555
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED amarelo ou âmbar, 5 mm, bom rendimento luminoso, redondo
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 2 - Resistores 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 1 - Resistor 6M8 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 2 - **Trim-pots** (verticais) 2M2
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,1 x 3,8 cm.)
- 1 - **Push-button** (Interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- - Fio e solda para as ligações

PGD-02
CONVERSOR 12V PARA 6-9VCC

- 1 - Circuito Integrado LM7805 (Regulador de Tensão)
- 2 - Capacitores 33n (poliéster)
- 1 - Resistor 180R x 1/4W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Chave H-H mini
- 1 - Plaquinha de Circuito Impresso específica para a montagem (3,8 x 2,5 cm.)
- 1 - "Plugão" para tomada de acendedor de cigarros de veículo
- 1 - Jaque tipo J2 ou J4 (à escolha) para a Saída de Tensão. Se for para levar a "coisa" a sério, recomendamos que o Leitor/"Aluno" candidato a "Micro-Empresário", produza os CONVERSORES com saídas nos ditos tipos de jaques... Também nada impede, com um mínimo de trabalho e criatividade extras, que os CONVERSORES sejam dotados simultaneamente de **ambos** os tipos de **jaques**, ampliando a versatilidade final do "produto"...
- - Fio e solda para as ligações

PEÇA HOJE MESMO O SEU "PACOTE/AULA" nº19

PREÇOS VÁLIDOS ATE 23/11/93

A *Seção de CARTAS da ABC destina-se, basicamente, a esclarecer pontos, matérias ou conceitos publicados na parte Teórica ou Prática da Revista, e que, eventualmente, não tenham sido bem compreendidos pelos Leitores/Alunos. Excepcionalmente, outros assuntos ou temas podem ser aqui abordados ou respondidos, a critério único da Equipe que produz ABC... As regras são as seguintes: (A) Expor a dúvida ou consulta com clareza, atendo-se aos pontos já publicados em APE. Não serão respondidas cartas sobre temas ainda não abordados... (B) Inevitavelmente as cartas só serão respondidas após uma pré-seleção, cujo crivo básico levará em conta os assuntos mais relevantes, que possam interessar ao maior número possível de Leitores/Alunos. (C) As cartas, quando respondidas, estarão também submetidas a uma inevitável "ordem cronológica" (as que chegarem primeiro serão respondidas antes, salvo critério de importância, que prevalecerá sobre a "ordem cronológica"...). (D) NÃO serão respondidas duvidas ou consultas pessoalmente, por telefone, ou através de correspondência direta... O único canal de comunicação dos Leitores/Alunos com a ABC é esta Seção de CARTAS. (E) Demoras (eventualmente grandes...) são absolutamente inevitáveis, portanto não adianta gemer, ameaçar, xingar ou fazer beicinho: as respostas só aparecerão (se aparecerem...) quando...aparecerem!*

Endereçar seu envelope assim:

REVISTA ABC DA ELETRÔNICA
Seção de CARTAS
KAPROM - EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
R. General Osório, 157
CEP 01213 - São Paulo - SP

''Esta Revista não é só o ''ABC'' da Eletrônica, mas sim o completo ABECEDÁRIO da Eletrônica, principalmente para mim, que era um completo leigo no assunto, mas realmente comecei a ***entender*** *o assunto no exato momento em que passei a ''estudar'' o ABC... Tenho uma consulta aos ''mestres'': adquiri um trafo de força, com* ***primário*** *para 0-110-220 e* ***secundário*** *para 12-0-12 x 600mA, com a intenção de realizar uma fonte, baseada no digrama da PRÁTICA 5, mostrada na 3ª ''Aula'' do ABC... Montei tudo direitinho, efetuei as necessárias substituições (já que, no circuito original, características eram Saída de 6V x 5 mA...), conferi cuidadosamente, porém ao final, a Saída, que deveria ser de 12 mostrou, na verdade, 16V (medidos co um multímetro...). Será que foi algum falha minha, ou erro de identificação fabricante do transformador...? Gostaria que ABC me desse algumas ''dicas'' inclusive quanto a conselhos sobre compra e sobre o teste de transformadores, relês e outros componentes...''*
Antônio Mauro de Santana - Carapicuiba - SP

A idéia que nos levou a criar o ABC f exatamente essa, Antonio: ''pegar'' ''cara'' realmente interessado em apre der Eletrônica em suas bases, mas qu tinha um certo ''medo'' do assunto (p achá-lo muito complicado, cheio ''matemáticas, essas coisas...) e mostr concretamente ao dito cujo que Eletrôn ca é, na verdade, uma Ciência fác quase intuitiva, de aprendizado eleme tar muito simples, ao alcance de qualqu um que saiba ler e fazer algumas ''co tas''. Parabéns por ter acreditado na no sa proposta, e por ter aproveitado bem ''Aulas'', como Você afirma...! Conti nue conosco! Quanto à sua questão, é u ''galhinho'' que sempre confunde iniciantes, derivado de uma importan ''diferença'' na mensuração de Tensõ Contínuas ou Alternadas... Explicamo quando dizemos (os fabricantes de tran formadores, inclusive...) que determina do componente apresenta, em seus te minais, uma Tensão CA de (um exem plo) 12V, estamos nos referindo, co vencionalmente, ao VALOR MÉDI QUADRADO (RMS) dessa manifestaçã energética cíclica, conforme Você r

cordará facilmente através do diagrama da FIG. 1 (originalmente na pág. 6 de ABC nº 3 - fig. 5). Os valores de "pico" dessa Tensão Alternada, atingem na verdade o seu valor RMS multiplicado pela raiz quadrada de 2 (cerca de "1,4142"..), o que - no caso - corresponde a uma Tensão um pouco maior do que 16V... Lembramos que o mesmo vale para as indicações da Tensão nas tomadas aí da sua casa (onde se manifesta a Corrente e a Tensão na forma Alternada e com "desenho" senoidal...). Quando o eletricista diz que "a tomada é de 110V", está se referindo ao valor RMS, já que em seus "picos", a "voltagem" atinge mais de 150V... Continuando as explicações, se Você aplicar o seu multímetro (chaveado para medir Tensão em Corrente Alternada...) diretamente ao **secundário** do trafo de 12V que adquiriu, a indicação do instrumento será de 12V, uma vez que circuitos internos do aparelho de medição já realizam a "compensação" entre os valores de "pico" e RMS (efetuando a leitura em RMS...). Observando agora a FIG. 2 note que os dois diodos acoplados aos extremos do enrolamento **secundário** simplesmente retificam e "enfileiram" ambos os semi-ciclos da Corrente Alternada, manifestando o resultado na forma de um "trem" de pulsos de polaridade única (todos **positivos**, no caso...), representando porém os reais valores de "pico" de Tensão... Temos o que se convencionou chamar de Corrente Contínua Pulsada... Com o "armazenamento", filtragem ("alisamento"...) feito pelo convencional capacitor eletrolítico de alto valor (C), esse "trem" de pulsos se manifesta como uma autêntica Corrente Contínua, não pulsada (talvez com uma leve "ondulação", chamada de **ripple**...), cujo valor - na prática - corresponderá aos valores de "pico" da C.A. original... É por isso que - nos terminais de Saída do conjunto - encontraremos cerca de 16V, para um trafo com secundário de 12V. Esse fenômeno, contudo, se limita a uma medição da fonte **sem carga**, ou seja, com seus terminais de Saída "livres" (acoplados unicamente às pontas de prova do multímetro...). A Tensão **real** de Saída de uma fonte deve ser parametrada quando a dita cuja está submetida a uma carga (fornecimento

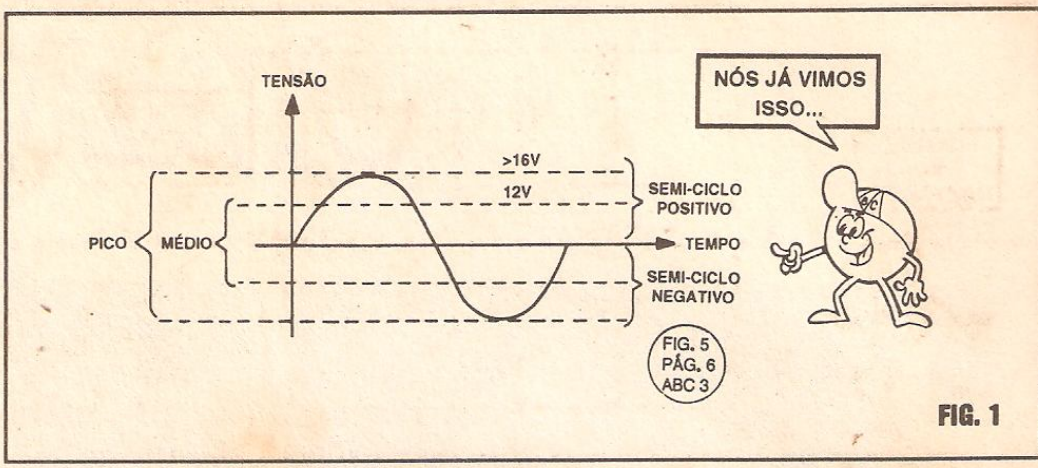


FIG. 1

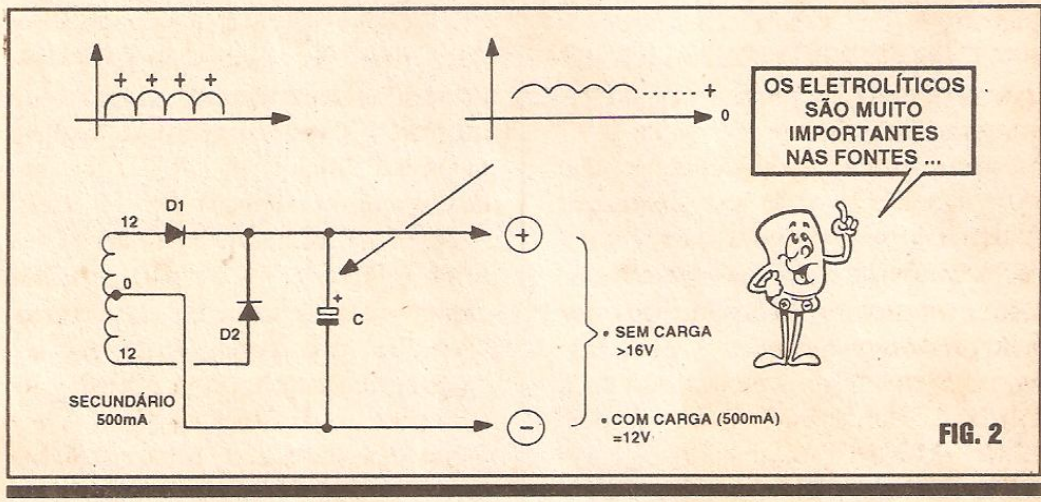


FIG. 2

"consistente" de Corrente...) que "puxe" a sua Corrente nominal... No caso do diagrama/exemplo da fig. 2, com um trafo para 500 mA, se a carga "pedir" os tais 500 mA, a Tensão medida (C.C. na Saída da Fonte...) será de 12V, conforme era de se esperar...! Para "fugir" desse diferencial de medição, a única alternativa prática é elaborar um circuito de fonte do tipo "regulado e estabilizado", bem mais complexo (e caro...) do que aquele - simples - em que Você se baseou para uma montagem da **sua** fonte...). Essa simplicidade (e aparente "deficiência"...) da Fonte que Você usou como "gabarito" técnico para a modificação (PRÁTICA 5 - ABC nº 3) não tem grande importância na alimentação de circuitos também simples, pouco exigentes no rigor da "voltagem" de energização, ou de componentes (lâmpadas, LEDs, motores, etc.) cuja natural característica é justamente "puxar" uma considerável Corrente, com o que - automaticamente - os parâmetros "entram nos eixos"... Num futuro não muito remoto, ensinaremos a Vocês a montagem (e também os aspectos básicos da Teoria...) de uma Fonte Regulada e Estabilizada, naturalmente muito mais sofisticada do que aquela - simples - de ABC nº 3... Por enquanto, Antônio, pode usar, "sem susto", sua fonte que "aparentemente" dá uma Saída "mais elevada" do que deveria ser...

●●●●●

"Uma "Lição" realmente abrangente (apesar da já tradicional simplicidade na linguagem e clareza despojada nas explicações, que sempre temos na "nossa" Revista) sobre o conhecido (mas não muito, em seus aspectos práticos...) Integrado 555, foi o que nós, Leitores/Alunos dessa fantástica ABC, tivemos no exemplar nº 17... Eu não sou (ou melhor - não era...) um absoluto leigo nos aspectos fundamentais da Eletrônica, porém tinha sérias e profundas dúvidas sobre o funcionamento "dinâmico" de muitos dos componentes com os quais "convivia" em minhas montagens experimentais...

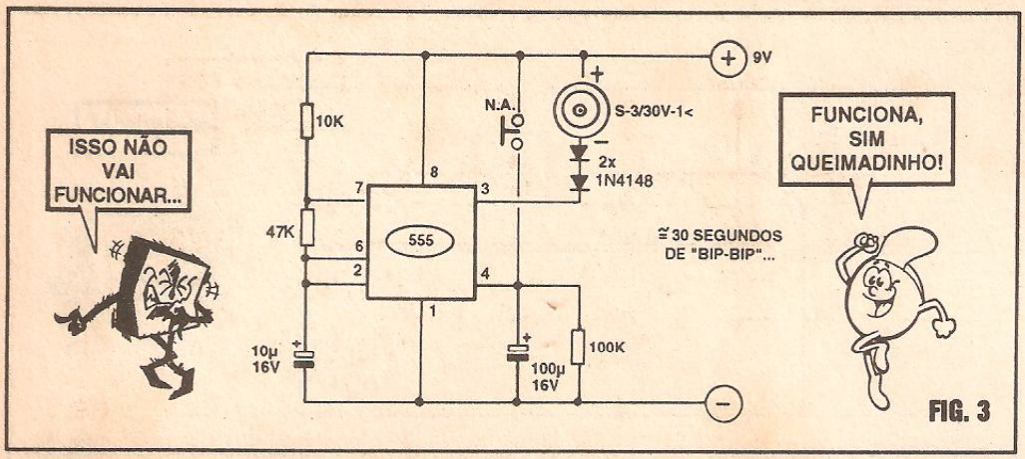


FIG. 3

Quando, porém, comecei a acompanhar o ABC DA ELETRÔNICA, tais dúvidas (que persistiam por anos, desde que me interessei pelo Hobby eletrônico...) finalmente foram se dissipando e hoje posso me considerar um bom entendedor do assunto (principalmente nos seus aspectos práticos e até nas tentativas - todas com sucesso, até agora - de criar meus próprios projetinhos...). Foi assim que, a partir do que aprendi nas suas "Aulas", criei o circuitinho de BIP-BIP TEMPORIZADO (esquema anexo) que funcionou maravilhosamente (estou mandando, para que os colegas de "classe" também possam experimentar...). A "coisa" funciona assim: em espera, o circuito fica "mudo", porém basta um brevíssimo "toque" no ***push-button*** *N.A. para que seja emitido um "bip-bip" compassado, que dura aproximadamente 30 segundos, ao fim do que o sinal cessa, ficando o circuito no aguardo de novo comando... Comprovei que o contato N.A. necessário ao "disparo" é* ***muito*** *sensível e assim pode muito bem ser usado em sistemas simples de alarme, como aviso de abertura de portas, essas coisas... Só tem um ponto que me deixou dúvidas, sobre o qual gostaria de ter alguns esclarecimentos: no meu projetinho original, não tinha incluído aqueles dois diodos em série com o sinalizador piezo (S-3/30V-1C)... Embora o circuito também funcionasse, "sobrava", em* ***stand by****, um leve "apitinho", audível, emitido pelo "Sonalarme". Efetuando algumas medições, verifiquei que isso se dava devido a restar uma certa Tensão* ***negativa*** *no pino 3 do 555, mesmo "em espera", o que estabelecia um diferencial (com referência à linha do* ***positivo*** *da alimentação...) suficiente para excitar o sinalizador piezo... Lembrando (aprendi isso de forma objetivo também numa das "Aulas" do ABC...) que diodos comuns estabelecem um "degrau" (a propósito, acho esse termo que Vocês usam - "degrau" - de uma absoluta clareza para explicar a tal "barreira de potencial" dos diodos, coisa que até então eu nunca tinha compreendido perfeitamente...) de Tensão inerente à sua junção PN... Coloquei, então, um diodo em série com o piezo... O "apitinho" diminuiu, porém persistiu... Apliquei, então, os* ***dois*** *diodos em série (conforme esquema), com o que o probleminha solucionou-se satisfatoriamente... Será possível uma explicação para esse fato (que eu não esperava, em Teoria, na fase inicial da elaboração do projeto...)?" - Luiz Fernando Vermini - Campinas - SP*

Um "monte" de PARABÉNS pra Você, Luiz...! Primeiro pela sua excelente redação! Você escreve com um estilo e uma correção realmente profissionais (não será, por acaso, jornalista ou escritor, além - obviamente - de Hobbysta de Eletrônica...?). Mostrada a sua (elegante...) carta ao **big boss** (Prof. Bêda Marques...), ele leu, releu, coçou a barba, recoçou a barba, forneceu a resposta técnica à sua consulta e depois disse: "-Chamem esse cara para trabalhar aqui em ABC, como Redator, que ele escreve melhor do que Vocês, seus andróides..." (Ele sempre nos trata assim, carinhosamente...). Como vê, nosso emprego parece estar por um fio (e descascado...). **Por favor**, NÃO ACEITE o convite, senão pelo menos um de nó "dança"...! O segundo "PARABÉN vai pelo projetinho, inteligente, utiliz do o pino 4 do 555 em função difere do seu habitual e convencional "res mento" puro e simples da temporiza ou mera "inibição/autorização" do f cionamento como ASTÁVEL... O "t que" de estabelecer uma rampa de T são sobre o dito pino 4, via Constante Tempo do módulo RC paralelo (resis de 100K e capacitor de 100u) é mu bom, funcional em muitos arranjos pr cos e inteligentes centrados no "fan so" 555...! Quanto à razão de Você ter "enfileirar" dois diodos com o sinali dor piezo, para "segurar" uma "T sãozinha" que teimava em sobrar condição de **stand by** (outra providên pela qual Você merece parabéns, já q foi criativa e simples, como devem ser "sacadas" em Eletrônica Prática...), c plicamos: na função ASTÁVEL, con oscilação **inibida** pela "negativaçã do pino 4, o pino 3 do 555 mostra "quas a Tensão correspondente à linha do p sitivo da alimentação, mas NÃO exa mente a dita Tensão... Embora nos cál los e projetos mais elementares, co sideremos que o dito pino 3 só po assumir dois "estados", ou totalmen **negativo** ou totalmente **positivo**, na v dade, em termos rigorosos, sempre "s bra" um diferencial de Tensão, ain que pequeno, porém - no caso do **seu** be elaborado projetinho - suficiente pa excitação de um eventual dispositi capaz de operar sob baixíssima Corren e mesmo sob Tensão bem baixa (caso sinalizador S-3/30V-1C...). Os dois di dos, simplesmente "engolem" esse di rencial, de modo que, em "espera", piezo não "veja", entre seus termina Tensão suficiente para emitir o tal "le apitinho"... Você verificará isso ma facilmente, medindo a Tensão nos e tremos do sinalizador, na decorrência temporização, quando verificará que n estão "lá" todos os 9V, porém um pou menos (esse "pouco menos", justamen correspondente aos "degraus" dos di dos em "totem" com o sinalizador... Se Você observar outros circuitos n quais o 555 trabalhe com sua Saí "relezada" (e estando o outro termin da bobina do relê ligado diretamente

linha do positivo da alimentação...) que é comum a presença do "diodo série", justamente lá enfiado para "engolir" aquela mencionada "Tensãozinha" de **stand by**...

●●●●●

"Deu para aprender um bocado nas "Aulas" sobre os Integrados 741 e 555... Eu já tinha utilizado esses componentes em várias montagens publicadas em Revistas de Eletrônica, mas não tinha exatas noções de como funcionavam os "bichinhos", e nem de como "circuitá-los" em projetos que eu mesmo pudesse criar... Agora já está dando para "voar" um pouco (sempre gostei muito do ABC, mas não imaginava, no início, que em menos de 20 "Aulas" eu pudesse me tornar - como acredito estar - um "projetista"...!). Tenho um duvidazinha técnica, para a qual peço explicações aos Professores do ABC: um hipotético circuito que deva conter como elementos ativos tasnto um 741 quanto um 555 (embora esteja falando em "hipótese", estou - realmente - tentando criar um circuito com estas características...), e no qual o dito 741 tenha que trabalhar com alimentação simétrica (9-0-9V ou 12-0-12V), como poderei arranjar as linhas de alimentação, de modo a compartilhar a energia com o citado 555 (que trabalha somente com alimentação simples, de 0-9V ou 0-12V...)?" - Noemir Valongo - Recife - PE

Conforme temos dito, ABC não tem a pretensão de "transformar" Vocês, caros Leitores/"Alunos", em verdadeiros projetistas, qualificação que realmente só pode ser obtida através de Cursos Regulares de nível superior (engenharia) ou - no mínimo - via Cursos Técnicos bastante sólidos... Entretanto sabemos (e essa certeza vem de muitos anos de "janela" no ensino prático e básico da Eletrônica, sempre através de Revistas, Livros, etc.) que, com um mínimo de raciocínio e criatividade (costumamos afirmar que Eletrônica é muito mais "Arte" do que "Ciência"...) mesmo quem detenha apenas conceitos relativamente básicos, elementares, **pode** perfeitamente se "aventurar" com sucesso na criação de pequenos projetos (e até projetos não tão

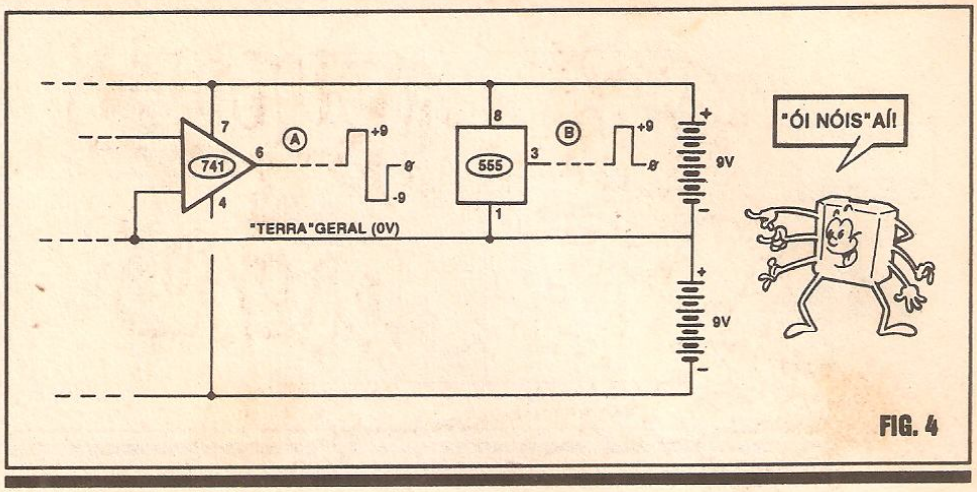


FIG. 4

"pequenos" assim...). Uma prova "viva" disso temos com Você, com o Luiz Fernando (carta anterior da presente Seção...) e com muitos e muitos outros Leitores/"Alunos"...! Vai fundo, Noemir...! Quanto à sua questão, desde que respeitados os naturais limites de Tensão de alimentação, tanto para o 741 quanto para o 555, nada impede (muito pelo contrário, eles trabalham muito bem de "parceirada"...) que ambos convivam num mesmo circuito, compartilhando linhas de uma alimentação **split** (simétrica)! O diagrama da FIG. 4 mostra, em essência, como isso pode ser feito, sem problemas, com o 555 tendo seus pinos 1 e 8 energizados por apenas um dos "ramos" da mesma dupla alimentação que energiza o 741 (este, via pinos 4 e 7...). Note que o "terra" (referencial de "zero volt") de todo o circuito, é plenamente compatível aos dois Integrados e bastará Você diagramar e calcular as demais peças (resistores, capacitores, etc.) necessárias às polarizações e "apoios passivos", acoplamentos, desacoplamentos, realimentações, temporizações, etc., relativos aos dois blocos (cada um centrado no "seu" Integrado como elemento ativo...), para que tudo funcione a contento...! Observar, porém, no "manejo" dos sinais entre os diversos blocos, que - no caso - a Tensão na Saída do 741 (pino 6 do dito cujo) poderá, teoricamente, "excursionar" desde "menos 9 volts" até "mais 9 volts" (uma "excursão" real, teórica, de quase 18 volts, portanto), enquanto que, na Saída do 555 (pino 3 do "bichinho"...) a "excursão" da "voltagem" ficará dentro dos limites teóricos que vão desde "zero" até "mais 9 vols", não podendo o dito 555 - no arranjo - manejar ou mostrar níveis de Tensão "abaixo de zero" (**negativos**, portanto, com referência à linha central de "terra", da alimentação **split** do 741... Já demos, em "Aulas" anteriores do ABC, "Lições" específicas sobre esse (aparentemente...) "confuso" tema do referencial de "terra" ou "linha de zero volt"... Consulte com atenção e raciocínio aqueles temas, que Você (como dizia o Rex Humbard...), "verá a Luz"... ◆

GRÁTIS!

CATÁLOGO DE ESQUEMAS MANUAIS DE SERVIÇO

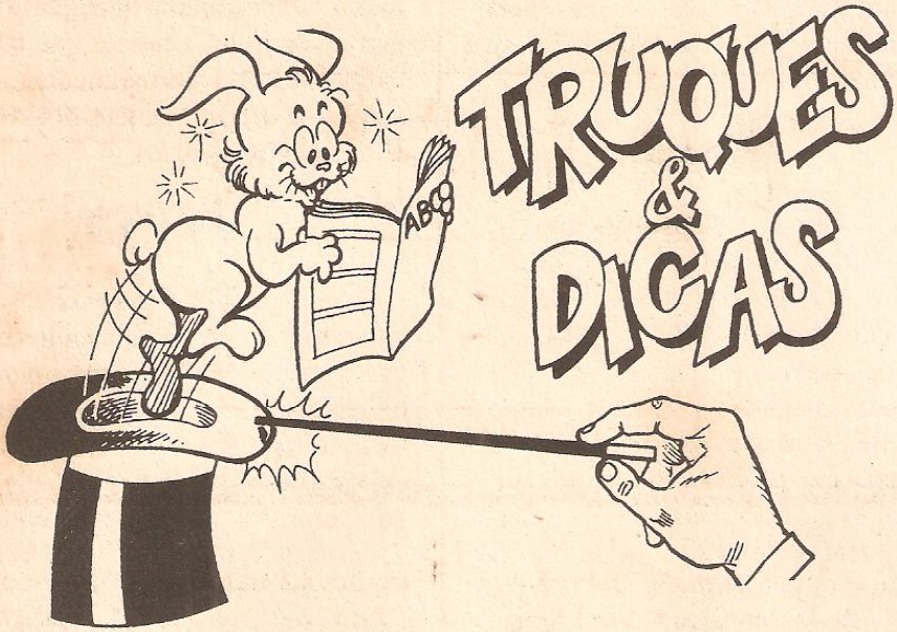
TÉCNICOS EM ELETRÔNICA E OFICINAS DO RAMO, SOLICITEM INTEIRAMENTE GRÁTIS O SEU CATÁLOGO DE ESQUEMAS/ MANUAIS DE SERVIÇO

ESCREVAM PARA:

ALV

Apoio Técnico Eletrônico Ltda.

Caixa Postal 79306
São João de Meriti - RJ
CEP 25515-000



Dados importantes sobre as "lapelas" metálicas de dissipação dos integrados de potência para áudio e suas conexões internas a terminais do componente - como identificar as conexões em integrados "desconhecidos"- promovendo a dissipação de calor, na prática - os essenciais (em áudio) cabos blindados ("shieldados"), sua identificação de condutores e sua representação nos diagramas do A.B.C.

Conforme o Leitor/''Aluno'' já deve ter notado em muitas das figuras e diagramas mostrados na presente ''Aula'' do ABC, praticamente todos os Circuitos Integrados de Potência para Amplificação de Áudio são externamente dotados de uma ''lapela'' ou aba metálica, cuja função é fácil de explicar: destinam-se a facilitar o acoplamento térmico e mecânico de dissipadores externos, geralmente feitos de alumínio, dotados de várias ''dobras'' ou aletas (esses artifícios destinam-se a aumentar a área de contato com o ar, sem com isso exagerar muito no volume físico da peça...

O metal (do qual são feitas as ditas abas ou ''lapelas'' dos Integrados de Potência é um material excelente para ''transmitir'' o calor internamente gerado no componente, e convenientemente ''levá-lo para fora'' (o eventual dissipador externamente acoplado, se encarregando de ''distribuir esse calor para o ambiente, para o ar que cerca o conjunto...).

Normalmente, ''lá dentro'' do Integrado, a ''lapela'' metálica está solidária com o próprio substrato de silício no qual é montada a estrutura semicondutora complexa do componente (conforme já explicamos em ''Aula'' anterior, quando falamos sobre ''como e por que'' os Integrados são construídos...). Por uma série de questões industriais e práticas, quase sempre esse substrato (ou, pelo menos, a sua base metálica), corresponde ao ''terra'' geral do arranjo circuital interno, por definição e por convenç levado ao **negativo** geral da alimentaçã do circuito, como um todo...

Entre os diversos pinos com os qua todos os Integrados são dotados (os pin ou ''pernas'' dos Integrados são os por tos através dos quais o componente ''s comunica'' com o ''mundo exterior'' recebe energia para o seu funcionamen to, acolhe os sinais que deva processa emite a sua saída e recebe polarizaçõe acoplamentos, desacoplamentos e con troles diversos ...), é, obviamente o brigatória a presença de pelo menos **doi** contatos correspondentes à entrada d energia de alimentação, na forma de u terminal para o **positivo** e outro para **negativo**... Considerando que interna mente a já mencionada ''lapela'' metál ca faz contato direto com o ''terra'' **negativo** geral do arranjo, temos, entã um literal ''curto'' entre a dita cuja e pino ou ''perna'' destinado justamente entrada da alimentação **negativa**!

Em termos mais diretos, a aba metálic e o pino do **negativo** da alimentação são eletricamente, **o mesmo ponto**... Até a não parece haver problemas práticos n constatação... Simplesmente podemo considerar que além do pino destinado ligação do **negativo** da alimentação, tam bém a ''lapela'' metálica pode ser usad (além da sua função de ''condução tér mica'' de dentro para fora do componen tes...) para acessar essa entrada **negativ** da energia necessária ao funcionament do componente...

Só que tem uma ''coisinha'' **impor tante**: circuitos elétricos, por óbvia razões, são totalmente estruturados co suas interligações feitas em metais, se jam nos pinos ou terminais de compo nentes, sejam nos âmagos dos fios co dutores, sejam nas pistas e ilhas do Im presso, etc. Como o dissipador de calo acoplado à aba externa dos Integrados d Potência, também é metálico, se o dit cujo ''encostar'' em qualquer outro po to também metálico do circuito, será a estabelecido um **contato elétrico** in vitável...

Se tal ponto metálico do circuito NÃ ESTIVER sob o mesmo potencial d **negativo** da alimentação (geralmente ''linha de terra''...), seríssimos proble mas (não previstos tecnicamente no pro

jeto eletrônico do circuito...) podem ocorrer! Na hipótese mais "suave", se o citado ponto estiver, normalmente, sob potencial **positivo**, se estabelecerá uma inevitável Corrente entre este e o dissipador (que está "**negativo**"...). Essa Corrente, não prevista nos cálculos, sobrecarregará a fonte geral de alimentação, podendo gerar até a "queima" de transformadores, fusíveis, etc.! Além disso, Correntes ou fluxos de energia não previstos, e absolutamente não desejados, ocorrerão sobre os próprios componentes envolvidos no "curto", com o que peças importantes também poderão "dançar" (aquela fumacinha e aquele cheiro de queimado que é o "pavor" de qualquer pessoa que lida com Eletricidade ou Eletrônica...).

Uma saída prática e aparentemente óbvia para tal problema é - simplesmente - **isolar** eletricamente o dissipador metálico externo da "lapela" do Integrado... Embora essa não seja uma providência difícil, embute um "galho" muito sério: quase todo material bom isolador elétrico, é também um bom isolador térmico, com o que seria estabelecida uma absolutamente indesejável "barreira" ao calor que pretendemos ver "escapar" facilmente do Integrado! Felizmente existe uma solução para isso, através de finíssimas lâminas isoladoras de mica, um mineral capaz de bloquear bem o trânsito da Eletricidade, sem contudo inibir a passagem do calor... No presente T&D serão dadas algumas importantes informações práticas de como sobrepassar tais problemas e de como utilizar corretamente os dissipadores (e seus isolamentos elétricos...), quando não houver outra maneira...

●●●●●

- **FIG. 1** - A "COINCIDÊNCIA" ELÉTRICA ENTRE A "LAPELA" METÁLICA E UM DOS PINOS DO INTEGRADO TDA2002 - No **TDA2002**, Integrado de Potência para Amplificação de Áudio já citado na presente "Aula" do ABC, a aba metálica externa faz contato com o pino central (ou o 3º, contando-se a partir da esquerda, visto o componente pela frente...). Conforme já foi citado, tal pino corresponde à conexão do **negativo** da alimentação geral (quase sempre o referencial de "terra" para o circuito aplicativo...). Assim, não esquecer: a "lapela" do TDA2002 **não pode** fazer contato com nenhuma parte do circuito aplicativo que **não esteja** sob potencial de "terra" ou **negativo** (se isso ocorrer, a "fumaça" será inevitável...).

- **FIG. 2** - O INTEGRADO LM2005, SUA ABA METÁLICA E O CORRESPONDENTE PINO - No LM2005, também a "lapela" externa para acoplamento do dissipador faz contato elétrico direto com o pino central, ou seja, o de número 6 entre as 11 "pernas" do "bichão"... Coincidentemente, corroborando o que já dissémos, esse é o pino do **negativo** da alimentação... Então, de novo lembramos: tanto a aba metálica, quanto o eventual dissipador a ela acoplado de forma direta, **não podem** "encostar" em nenhuma outra parte condutora do circuito, a menos que tal ponto também esteja - normalmente - sob potencial de "terra" ou **negativo** (o "menos" da alimentação).

●●●●●

Em muitos dos "esquemas" ou diagramas de circuitos publicados nas Revistas ou mostrados em livros e manuais diversos, o Leitor/"Aluno" encontrará todas as indicações numéricas das pinagens dos Integrados de Potência, o que lhe permitirá montar, aparentemente "sem susto", mesmo projetos contendo Integrados "desconhecidos"... Entretanto, muito raramente é dado, nesses "esquemas", o "semblante" do Integrado utilizado, e mais raramente ainda é indicado a qual dos pinos sua eventual aba metálica de dissipação está eletricamente "juntada"... Embora seja quase uma "regra" geral que a dita "lapela" seja eletricamente solidária ao pino correspondente ao **negativo** da alimentação, isso não corre de forma absolutamente **obrigatória** entre a infinidade de modelos e códigos de Integrados disponíveis no mercado!

Assim, principalmente se o Leitor/"Aluno" for trabalhar com um componente "desconhecido", para aplicá-lo num circuito do qual só tem o "esquema", é **importante** descobrir a qual dos pinos a aba metálica está internamente ligada! Uma forma simples, prática e segura de se determinar tal coincidência elétrica está detalhada nas próximas figuras...

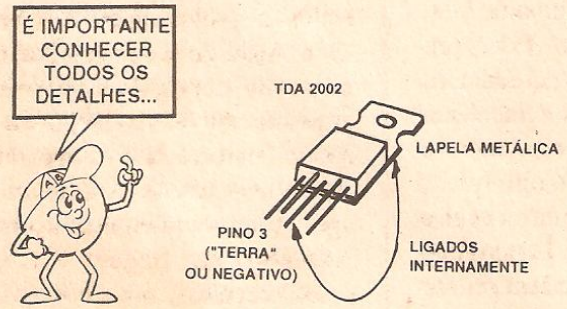


FIG. 1

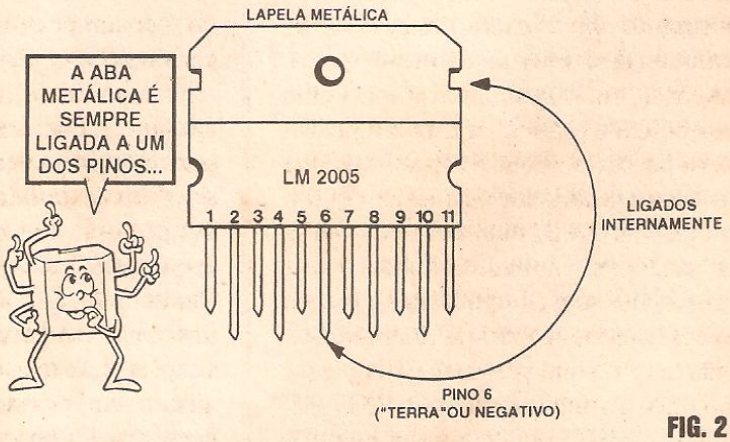


FIG. 2

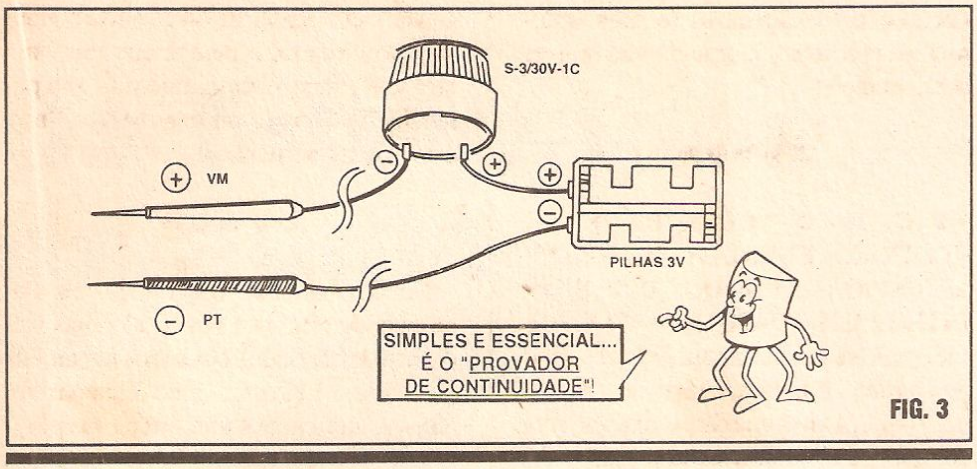


FIG. 3

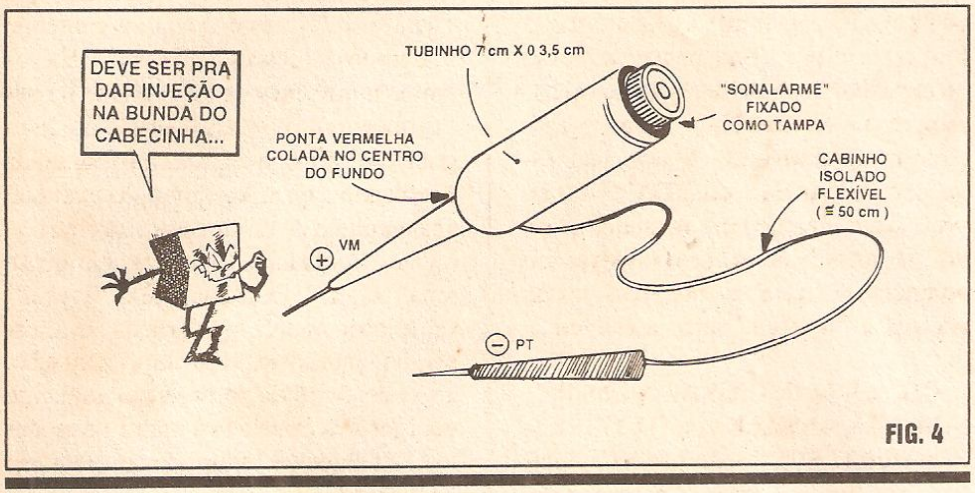


FIG. 4

- **FIG. 3** - UM SIMPLES (E MUITO ÚTIL...) PROVADOR DE CONTINUIDADE, "USÁVEL" (ENTRE OUTRAS FUNÇÕES...) PARA DESCOBRIR A CONEXÃO INTERNA DA "LAPELA" METÁLICA... - O Leitor/"Aluno" do ABC já tomou contato com o instrumento chamado de PROVADOR DE CONTINUIDADE, cuja extrema utilidade foi citada mais de uma vez no decorrer do nosso "Curso" (inclusive mostramos alguns exemplos práticos de como construir provadores desse tipo...).

Apenas, então, para anexar mais uma possibilidade prática, aí está um provadorzinho de facílima realização, e que mostrará sua validade na questão central do presente T&D, mas também poderá ser usado em muitas e muitas outras verificações super-importantes, no dia a dia dos Estudos ou Práticas Eletrônicas... Nada mais do que um sinalizador piezo, tipo "Sonalarme", modelo S-3/30V-1C (aquele "3/30" dentro da sua identificação indica que o dito cujo pode ser alimentado por qualquer Tensão entre 3 e 30 volts...), interligado a um suporte contendo duas pilhas pequenas (os 3 volts necessários à geração do característico "apito" pelo dispositivo piezo..) e a um par de pontas de prova, polarizadas (uma **vermelha** para o **positivo** e uma **preta** para o **negativo**...), com cabos não muito curtos... Com os poucos componentes "juntados" da maneira indicada, estando as extremidades metálicas das duas pontas de prova **separadas**, não há **continuidade**, não há percurso de Corrente e, portanto, o sinalizador fica "quietinho"... Encostando-se, contudo, as pontas de prova uma à outra, estabelece-se a dita **continuidade**, determinando-se um percurso de Corrente (muito baixa, apenas uns 3 mA) capaz de fazer soar o "apito" do S-3/30V-1C... Poucos instrumentos em Eletrônica podem ser tão simples (e, ao mesmo tempo, tão úteis...) quanto um provador de continuidade desse tipo! Aproveitamos para notar e lembrar que as extremidades de prova são nitidamente **polarizadas**, ou seja: a Corrente apenas circula (e apenas **pode** circular...) num único sentido! Essa característica também representa importante "ajuda lógica" nos testes que podem ser efetuados com o mini-instrumento... Só para citar **um** exemplo fora do contexto da presente "Lição", um diodo comum **deve** permitir a passagem livre da Corrente **num** sentido, porém inibir totalmente tal passagem no sentido inverso... Se isso não for constatado no componente (através do PROVADOR DE CONTINUIDADE...), podemos considerar o dito diodo como "dançado" (lixo com ele...). Outra importante característica do PROVADOR mostrado é a Corrente máxima entre as pontas de provas em níveis **muito baixos** (no caso, uns 3 mA, não mais...). Esse é um parâmetro essencial para que os testes possam ser efetuados "sem medo", mesmo sobre componentes muito delicados, feito transístores de baixo sinal, fiações muito finas, etc. E tem mais: a Tensão (3V) também é suficientemente baixa para ser "aguentada" sem problemas por quaisquer junções semicondutoras, mesmo em sentido inverso, e mesmo as mais delicadas... Por tudo isso, o uso do PROVADOR é totalmente seguro, porém estabelecendo-se uma regra, elementar e importante: qualquer componente, fiação ou circuito a ser testado com o PROVADOR tem que estar com sua **ALIMENTAÇÃO DESLIGADA**! Se tal providência não for tomada, poderão ocorrer danos ao próprio provador, ou ainda indicações "falsas" da continuidade ou não continuidade, lembrem-se...

- **FIG. 4** - DANDO FORMA FINAL AO PROVADOR - Qualquer instrumento de testes e prova, para uso prático em Eletrônica, deve ser compacto, de fácil manuseio, confortável nos seus aspectos ergonométricos (ou seja, na "combinação" com a forma da mão do operador e com os métodos "mecânicos" da sua aplicação/movimentação no uso...), leve, resistente, etc. Seguindo a risca todos esses preceitos, podemos encapsular o circuito do PROVADOR (fig. 3) de maneira a transformá-lo num "real instrumento", bonito e prático... Basa arranjar um tubinho, metálico ou plástico

(provavelmente alguma embalagem vazia de medicamentos ou cosméticos servirá...), cujas medidas sejam iguais ou pouco maiores do que 7 cm. de comprimento por 3,5 cm. de diâmetro, dotado de tampa (de encaixe ou de rosquear...)numa das extremidades do seu corpo cilíndrico... No interior do tubo enfia-se o suporte com as pilhas; o sinalizador piezo pode ser fixado externamente à tampa da embalagem (pode ser colado com adesivo de **epoxy** ou de **cianoacrilato**, mas efetuando-se antes uma furação de passagem para os terminais do dispositivo, que devem penetrar na base do tubo, para ligação aos demais componentes conforme fig. 3). Dependendo das reais dimensões do tubo (diâmetro, principalmente) pode até ser possível usar o próprio sinalizador piezo **no lugar** da tampa... No fundo do tubo faz-se uma furação central capaz de receber o diâmetro da capa plástica de ponta de prova **vermelha**, que deve ser aí inserida e fixada com o adesivo forte (os mesmos indicados para a eventual fixação do sinalizador à tampa...). Na lateral do tubo, em ponto próximo ao seu fundo (onde se fixou a ponta de prova **vermelha**...), deve ser feito um pequeno furo para passagem do cabo (este não muito curto) da ponta de prova **preta**... A disposição geral mostrada na figura não é difícil de entender, nem de "copiar", acreditamos... Como resultado o Leitor/"Aluno" terá um instrumento extremamente prático no seu manuseio (além de útil, em termos puramente eletrônicos...).

- **FIG. 5** - ENCONTRANDO O PINO CORRESPONDENTE (ELETRICAMENTE) À ABA METÁLICA EXTERNA, NUM INTEGRADO "DESCONHECIDO" - Considerando a natural polarização das pontas do PROVADOR, e por medidas de segurança e lógica, é sempre bom efetuar a "procura" do pino coincidente com a "lapela", da seguinte forma: encosta-se a ponta de prova **positiva** (vermelha) à aba metálica e, com a ponta de prova preta (negativa), vai se tocando cada um dos pinos do hipotético Integrado "desconhecido", até ouvir-se o nítido apito do sinalizador piezo... O pino que "apitar" será o internamente ligado à "lapela"... Notem que, dependendo do arranjo semicondutor interno ao Integrado, **pode** ser que no "toque" em **mais de um** pino surja o sinal sonoro... Nesse caso, deve ser considerado "coincidente" o terminal que ocasionar o apito **mais forte e nítido**, não se considerando o(s) outro(s) que eventualmente tenha feito surgir um "apitinho" mais tênue...

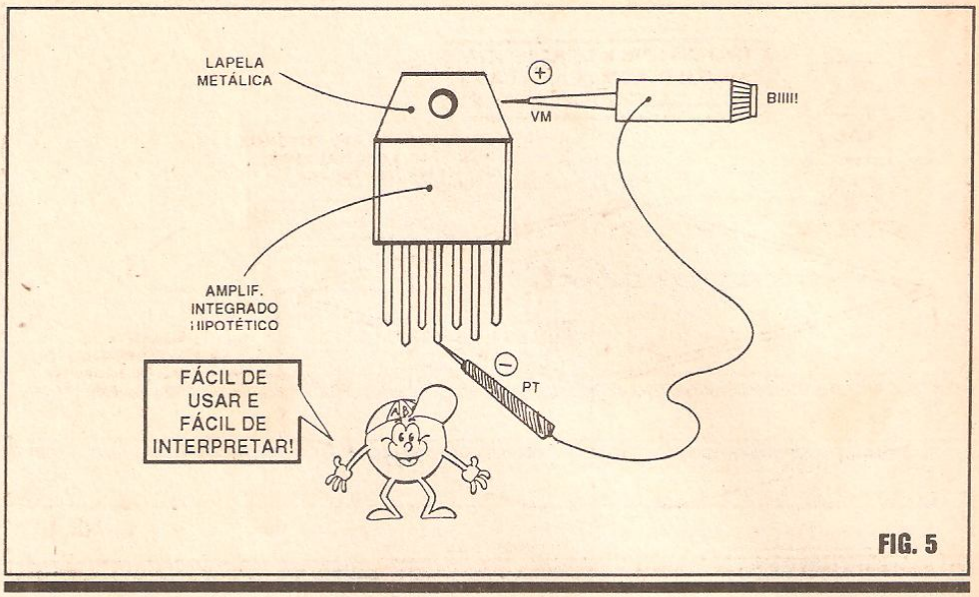


FIG. 5

APROVEITANDO AS CARACTERÍSTICAS "ELÉTRICAS" DA "LAPELA" EXTERNA, NA DISSIPAÇÃO PRÁTICA EM CIRCUITOS DE ÁUDIO...

Os circuitos de áudio, principalmente os que tenham estágios que trabalhem com sinais de baixo nível e alta impedância (parâmetros característicos de praticamente **toda** Entrada de amplificador ou pré-amplificador...), sempre precisam de excelentes "aterramentos" ou blindagens, ou seja: "envoltórios" metálicos ligados eletricamente ao referencial de "terra" (**negativo** da alimentação, quase sempre...) inibindo a captação de campos eletro-magnéticos externos, capazes de induzir zumbidos e ruídos "pavorosos" em qualquer sistema...

Podemos, na prática, "combinar" tais necessidades, com o fato dos Integrados de Potência precisarem de dissipação externa, e, além disso, terem suas abas metálicas ligadas internamente ao pino correspondente à alimentação **negativa**! Vejamos o "truque" (simples, prático, e muito utilizado...) na próxima figura...

●●●●●

- **FIG. 6** - USANDO A CAIXA DO CIRCUITO NA FUNÇÃO DE DISSIPAÇÃO - É bastante conveniente (para boa blindagem contra a captação de campos eletro-magnéticos interferentes...) encapsular-se circuitos de áudio em **containers** metálicos (existem muitas boas caixas metálicas padronizadas à venda nos varejos de Eletrônica, que podem "quebrar grandes galhos" no acabamento e abrigo de circuitos do gênero...). Para que o "escudo" contra zumbidos seja realmente efetivo, a caixa metálica **deve** estar eletricamente ligada ao **negativo** da alimentação... Dessa forma, **nada impede** (muito pelo contrário...) que a "lapela" metálica do Integrado de Potência para Amplificação seja firmemente acoplada (pelo lado de dentro...) à própria estrutura do **container**! A grande área metálica da caixa servirá perfeitamente, em **muitos** casos concretos, para a conveniente dissipação do calor naturalmente gerado no dito Integrado! Temos, assim, BLINDAGEM e DISSIPAÇÃO, ambas promovidas pela própria caixa, que "mata três coelhos com uma só paulada" (uma vez que serve também -

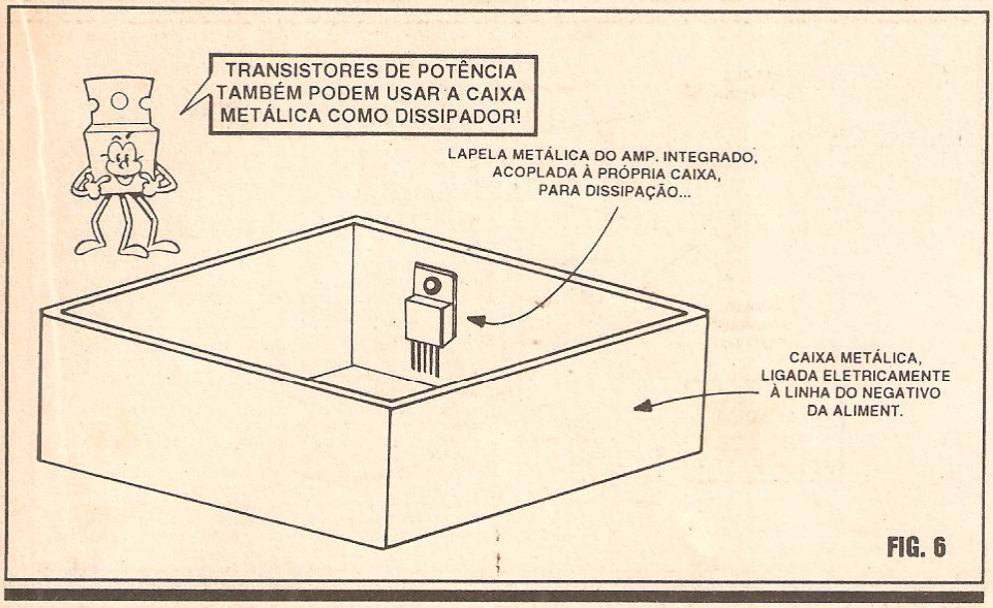


FIG. 6

obviamente - como EMBALAGEM para o circuito...). Com um pouquinho de criatividade e raciocínio, obtemos ECONOMIA, COMPACTAÇÃO e EFICIÊNCIA...!

- **FIG. 7** - QUANDO NÃO TIVER OUTRO JEITO, **ISOLAR** O DISSIPADOR... - Conforme já mencionamos, se for inevitável que o dissipador externo de calor do Integrado toque outras partes metálicas do circuito (às vêzes, mecanicamente, essa condição simplesmente não pode ser evitada...), devemos providenciar um isolamento elétrico (porém não térmico...) entre a ''lapela'' do Integrado e o dito dissipador... Para tanto, existem no varejo de Eletrônica lâminas especiais de mica (um mineral que ''fatiado'' em finíssimas placas, parece uma espécie de vidro que se ''esfarela'' sob esforço mecânico transversal...), previamente ''recortadas'' em formas e dimensões apropriadas ao ''casamento'' com as abas metálicas dos componentes e já dotadas de furos estrategicamente posicionado de modo a permitir a passagem de buchas e parafusos... Em conjuntos com tais lâminas, deve ser usada uma pequena bucha de teflon (plástico, isolante, porém bastante resistente ao calor...) que impede o contato elétrico ''via parafuso'' entre a aba e o dissipador. A montagem mecânica do conjunto deve sempre ser feita conforme indica a vista explodida da fig. 7. Para que ocorra um perfeito contato térmico entre a aba metálica e o dissipador (agora eletricamente isolados um do outro, pela presença da lâmina de mica e da bucha de **teflon**...), deve-se ''lambuzar'' as superfícies da aba, da lâmina e do dissipador (nos pontos de mútuo contato...) com a chamada ''pasta térmica'', uma ''geléia'' de silicone, geralmente branca, isolante, mas que **preenche** os pequenos espaços ou frestas que restarem após a fixação (devido a minúsculas imperfeições mecânicas do conjunto...). Esse ''preenchimento'' restabelece ''caminhos'' sólidos para o calor emanado poder transitar livremente, ''saindo'' do Integrado para o ar, via dissipador...

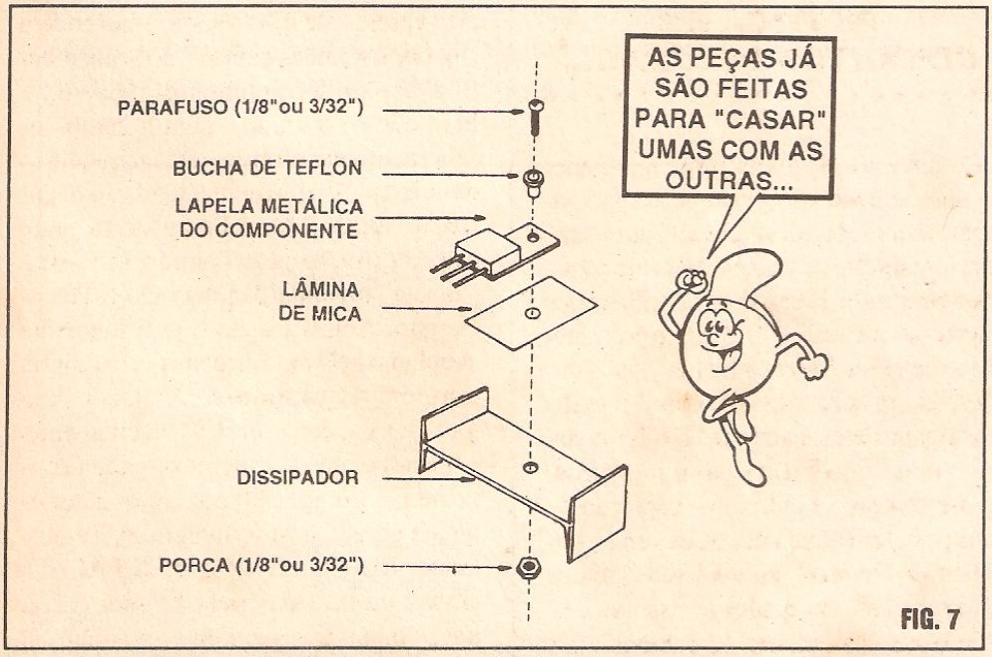


FIG. 7

OS CABOS BLINDADOS EM ÁUDIO...

Já que falamos várias vezes em ''blindagens'' no decorrer do presente T&D, vamos aproveitar para dar algumas importantes informações sobre um tipo especial de condutor (fio ou cabo...) bastante necessário nas interligações de circuitos de áudio...

Basicamente, um CABO BLINDADO não é mais do que um (ou mais de um...) condutor isolado, ''embutido'' dentro de uma espécie de ''malha'' metálica, tudo recoberto por uma isolação externa...

Nos circuitos de áudio, notadamente nos estágios de Entrada e Controle, onde sinais de muito baixo nível e impedância média ou alta são manipulados, as interligações devem ser feitas com tais cabos, de modo que os sinais, propriamente, ''passem'' pelos condutores centrais isolados, enquanto que a ''malha'' metálica deve ser ''aterrada'' (formalmente, ligada ao **negativo** geral da alimentação, e às vezes até à própria caixa do equipamento, conforme sugerimos na fig. 6...).

Assim dispostas as coisas, a citada ''malha'' forma um eficiente ''escudo'' con-

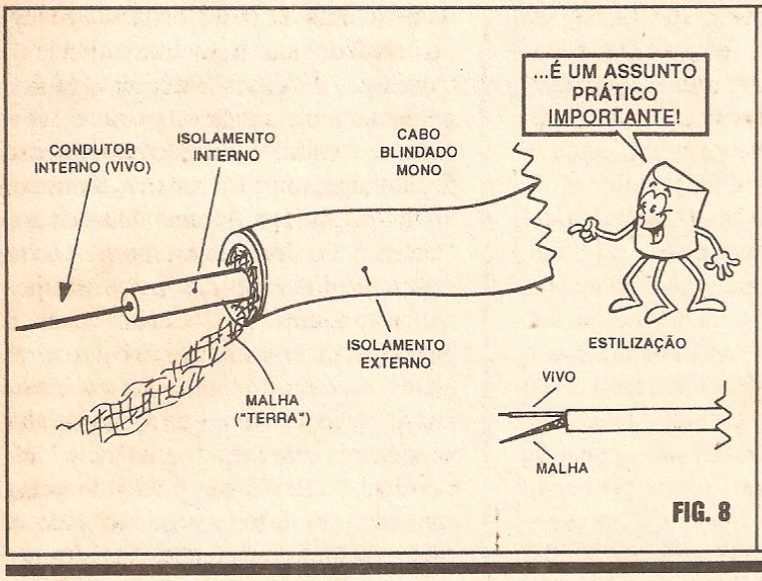


FIG. 8

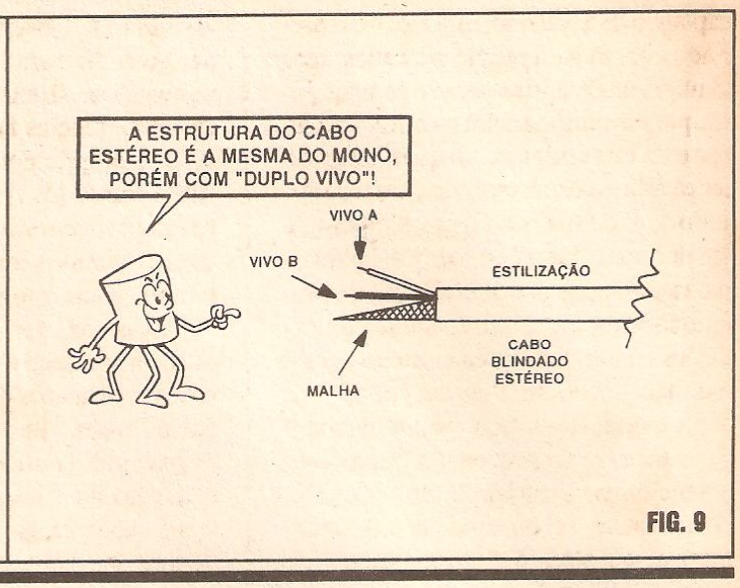


FIG. 9

tra a penetração de campos eletro-magnéticos externos que poderiam (e **podem mesmo**, acreditem...) introduzir fortes zumbidos no som final amplificado ou processado...

Esse famigerado "campo" está presente à nossa volta, irradiado "sem perdão" pela fiação de C.A., submetida aos 60Hz da rede, e que funciona como verdadeira antena emissora do dito campo... A fiação de interligação dos circuitos, por sua vez, na presença desse campo "inundante" e "onipresente" (desde que haja rede C.A. próxima...), age como "antena receptora", captando o campo, transformando-o em minúsculos sinais elétricos (a 60 Hz) que, depois de amplificados pelos (geralmente) sensíveis estágios iniciais dos circuitos, surge como desagradável e distorcedor zumbido nos alto-falantes ou fones (coisa que, certamente, ninguém quer...).

●●●●●

- FIG. 8 - O CABO BLINDADO MONO, SUA CONSTRUÇÃO E SUA ESTILIZAÇÃO NOS DIAGRAMAS DE A.B.C. - A figura mostra como é constituído um cabo blindado mono (contendo **um** condutor central, isolado, chamado de "vivo", e a "malha" de "terra", tudo recoberto por um isolamento externo. Ao lado da aparência do dito cabo, temos a fórmula visual adotada pelos desenhistas técnicos do A.B.C. para representá-lo nos nossos diagramas... Trata-se de uma "estilização" (simplificação do desenho, sem perda da "informação visual"...) bastante clara, e que não deixa dúvidas sobre "o quê é o quê e onde está ligado"...

- FIG. 9 - O CABO BLINDADO ESTÉREO... - Construído de modo semelhante ao cabo mono, porém com **dois** condutores isolados internos (dois "vivos", portanto...), o cabo blindado (também chamado de cabo "shieldado" numa corruptela de **shield**, ou "escudo", em Inglês...) estéreo tem sua estilização (norma gráfica adotada em A.B.C.) clara mostrada no diagrama... É comum que os dois condutores internos tenham cores diferentes na "vida real" (geralmente **vermelho** e **branco**) para que os dois canais de "vivo" possam ser facilmente identificados, nas duas extremidades do cabo, quando das ligações... Assim, na estilização, sempre um dos cabos vivos é mostrado em **preto**, e o outro em **branco** (não dá para imprimir as páginas internas da Revista a cores; ficaria muito caro e Vocês, seus "duros", se recusariam a comprar o A.B.C. pelo preço resultante...), para que a diferenciação e identificação não deixe dúvidas. Lembrem-se, então: nos CHAPEADOS do ABC (vistas "reais" das montagens dos circuitos práticos...), os cabos blindados são sempre representados de uma das formas aqui mostradas (figs. 8 e 9).

- FIG. 10 - UM EXEMPLO PRÁTICO (E MAIS "DICAS" DE BLINDAGEM...) - É bom não esquecer que, quando falamos nos módulos de Entrada dos amplificadores, e dos seus problemas de

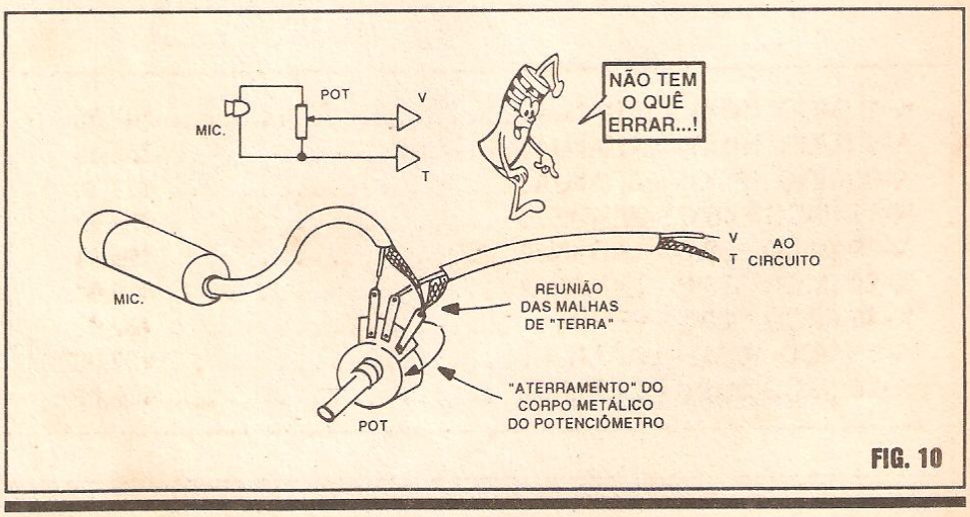
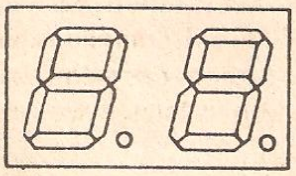
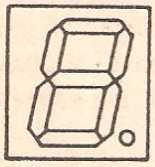


FIG. 10

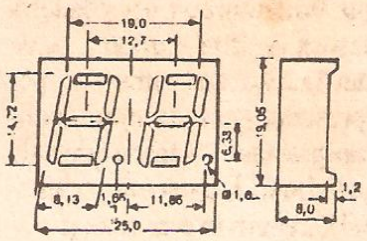
captação de zumbido, estamos nos referindo não só às ligações ou cabos, mas também nas próprias peças e componentes que - de uma maneira ou outra - fazem parte de tais estágios... Jaques, plugues, potenciômetros, microfones, captadores, **tudo** deve ter sua blindagem, sob pena de servir como "porta de entrada" para os indesejados campos de 60 Hz (ou mesmo emissões de rádio provenientes de estações comerciais ou de comunicações, que não deveriam "entrar por aí"...). Num exemplo prático, vejamos como deve ser feita uma conexão microfone/potenciômetro/entrada de amplificação, pelas normas recomendadas... A figura mostra, ao alto, o "esqueminha" do arranjo, incluindo um microfone e o respectivo potenciômetro de pré-ajuste de nível... Como tema principal da figura, temos a "vista real" do arranjo, enfatizando-se as conexões, todas feitas com o necessário cabo blindado (mono, no caso...). Observem que existe um perigoso "buraco" (e isso é quase inevitável..) no sistema, para a "entrada" de interferências externas! Essa "janela" é o próprio potenciômetro, onde os cabos blindados são, forçosamente, interrompidos em sua função de "escudo" contra campos externos... Existem, porém, duas providências básicas e recomendadas (principalmente quando os níveis de sinal envolvidos são **muito** baixos...) capazes de minimizar o efeito dessa "fresta" no "escudo": uma delas é procurar **juntar** sempre, todas as conexões de "terra" (correspondente, como sabemos, às "malhas" dos cabos de ligação...) a **um só ponto** (evitando, assim, que existam "percursos" resistivos entre um "terra" e o "outro"...). A segunda providência, também recomendada para máxima blindagem, é "aterrar" o próprio corpo metálico do potenciômetro, ligando-o ao tal "ponto único de terra" através de um pedacinho d nú, soldado nas duas extremidad Com isso, a "casca" metálica do potenciômetro também passa a f parte do "escudo", blindando o inte do dito cujo, sua pista resistiva de ca no, seu cursor, etc., garantindo a máx "defesa" do sinal contra interferên externamente aplicadas pelos cam eletro-magnéticos... Enfim: tod qualquer percurso de sinal de baixo n (ainda na casa dos milivolts ou ce volts...) e provenientes de fontes de impedância (elevada "resistência" trínseca...) **DEVE** ser protegido p convenientes blindagens, em tod qualquer circuito de áudio (também circuitos que envolvam sinais de Rá Frequência, de Vídeo, dados digit etc., mas isso é uma outra história, abordaremos no devido momento...) qual se pretenda boa fidelidade, ba nível de ruído ou zumbidos, e por aí v

OFERTÃO/DISPLAY

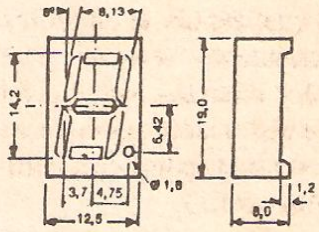




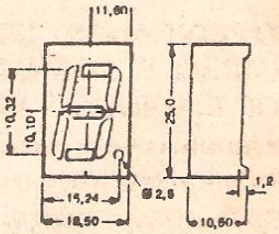
K-1 (MCD 198K) - LARANJA 402,00
A-5 (MCD 191A) - LARANJA 402,00
K-8 (MCD 194K) - LARANJA 402,00
K-17 (MCD 348K) - VERDE 495,00
K-19 (MCD 368K) - LARANJA 495,00
K-20 (MCD 398K) - LARANJA 495,00
K-46 (MCD 144K) - VERDE 402,00
A-7 (MCD 196A) - LARANJA 402,00
A-16 (MCD 396A) - LARANJA 495,00



144K
191A
194K



198K
196A



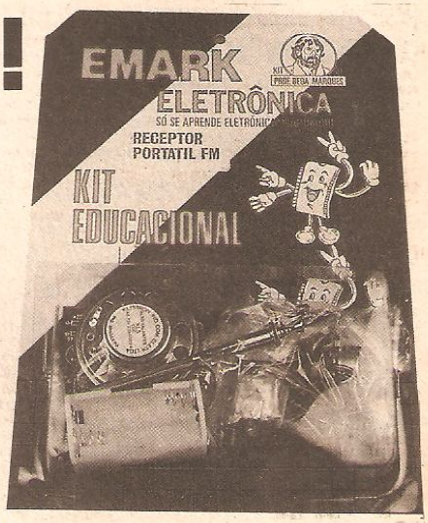
348K
368K
398K
396A

EMARK ELETRÔNICA
Rua Gal. Osório, 157
CEP 01213 São Paulo - SP
Fone: (011) 223-2037

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/11/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/12/93 (SEM DESCONTO)

KIT MAIS DE 200 KITS A SUA ESCOLHA.

A MELHOR MANEIRA DE APRENDER ELETRÔNICA: PRATICANDO!



ATENÇÃO!

AS PLACAS VÃO PRONTAS, FURADAS E COM O "CHAPEADO" EM SILK-SCREEN.

JOGOS ELETRÔNICOS & BRINQUEDOS

- **ROBÔ RESPONDEDOR (004/01-APE)** - Responde c/"bip-bip" temporizado ao seu assobio ou fala! Só o módulo . . . . . CR$ 3.090,00
- **PIRILÂMPO PERPÉTUO (019/05-APE)** - Aciona automaticamente no escuro (pisca LED). Baixíssimo consumo de pilhas. **PARA INICIANTES** . . . . . CR$ 1.300,00
- **GRILO ELETRÔNICO AUTOMÁTICO (068/14-APE)** - "Inseto robô" c/imitação perfeita do som e do "comportamento" de um grilo real! Acionado automaticamente pela escuridão! Brinquedo avançado, inédito e fascinante! . . . . . CR$ 3.090,00
- **MINI-LABIRINTO ELETRÔNICO (077/15-APE)** - Joguinho gostoso e emocionante! Pouquíssimas peças! Mini-montagem. **PARA INICIANTES** . . . . . CR$ 730,00
- **ROLETÃO II (085/17-APE)** - Jogo completo e emocionante c/10 LEDs em padrão circular acionado p/toque, c/efeito temporizado, decaimento automático da velocidade, simulação sonora e resultado aleatório! . . . . . CR$ 4.030,00
- **LÂMPADA MÁGICA (109/21-APE** - Incrível: acende com um fósforo e "apaga com um sopro" (simulado). Fantástico "truque eletrônico", fácil de realizar. **PARA INICIANTES** . CR$ 1.680,00
- **FLIPERAMA PORTÁTIL (127/24-APE)** - Tiro-ao-alvo eletrônico "de bolso", com efeitos audio-visuais e inovadores sensores táteis! Emocionante e "cheio" de manifestações. Interessantes, apenas encontradas em **games** muito mais caros! Dedicado ao hobbysta iniciante e ao amante de jogos eletrônicos portáteis . . . . . CR$ 3.900,00
- **PINTO NA MÃO (129/24-APE)** - Mini-montagem. Ideal p/iniciantes. Comportamento idêntico ao "pino" comercial, que "pia" automaticamente, ao ser colocado na palma da mão. Alimentado por bateria (substituível), sensível ao toque, bom volume sonoro. Um fantástico "brinquedo tecnológico" de montagem **muito simples!** . . . . . CR$ 2.200,00
- **CAÇADOR DE DUENDES (145/27-APE)** - Um Super-Brinquedo Eletrônico, com "ISCA" e "DUENDE", uma espécie de "esconde-esconde", sofisticado, onde o "DUENDE" deve ser encontrado pelo "CAÇADOR" que utiliza a "ISCA" para detelá-lo! Manifestações sonoras e visuais interessantes e realistas (o DUENDE dá "marteladas" e "pisca os olhos" luminosos, quando "ouve" a ISCA). Ideal para Hobbystas brincalhões . . . CR$ 5.950,00
- **PINTO AUTOMÁTICO (178/35-APE)** - Pia automaticamente a longos intervalos regulares - controlado por sensíveis interruptores de toque . . . . . CR$ 4.260,00
- **ROBOZINHO TRI-ZÓIO (184/37-APE)** - Para principiantes. Escuta os sons à sua volta e reage piscando seus três olhos luminosos . . . . . CR$ 2.540,00
- **CAIXA DE SURPRESA (190/39-APE)** - Introduzida em uma caixa a ser aberta por um "xereta" (esse recebe uma ou duas centenas de volts (inofensivos) nas mãos. Alimentação 9 volts . . . . . CR$ 7.600,00
- **PERNILONGO PENTELHO (200/41-APE)** - Um circuitinho para "encher o saco"! Imita, c/incrível fidelidade, o "canto" de um pernilongo noturno, acionado automaticamente pela escuridão (de dia, fica "quietinho"...). Ideal para "pentelhar" aquele irmão mais velho, "chatão" (ele merece...). Aliment. p/pilhas (9V) sob consumo irrisório, pode ser "deixado ligado" durante mêses - completo . . . . . CR$ 4.340,00
- **TESÔMETRO (209/43-APE)** - Gostosa brincadeira eletrônica, baseada em rigorosos fatos científicos: verdadeiro "medidor de tesão", capaz de analisar (e indicar, numa barra de LEDs), o tamanho da paixão entre um casal "cobaia"... Imprescindível para animar festas e reuniões! Um "medidor de amor", capaz de incentivar (ou de "derrubar", se for falso...) qualquer relacionamento homem/mulher (ou homem/homem, mulher/mulher, qualquer outra combinação ou emparelhamento, conforme ditam as novas modas...). Módulo eletrônico completo . CR$ 2.100,00
- **PULSEIRA DE SUPER-HERÓI (219/44-APE)** - Super-brinquedo p/ a garotada! A um simples toque de dedo dispara uma sequência luminosa, colorida e "aleatória", de bonito efeito, simulando ou dispositivos de "comunicação" dos super-heróis japoneses da TV (4 LEDs em manifestação dinâmica). Aliment. p/bateria ou pilhas. Só o módulo eletrônico . . . . . CR$ 1.470,00
- **MANOPLA ELETRÔNICA P/AUTOMODELISMO E FERROMODELISMO (233/46-APE)** - Módulo eletrônico p/controle de velocidade de "autoramas" e "ferroramas". Funciona de 9 a 15 VCC por até 3A, substituindo as "velhas" manoplas por reostato! Controle "macio", de "zero" a "tudo", sem perda de torque. Para eletrônica completa, **sem** a "casca" ou **container** . . . CR$ 3.920,00
- **DADO AUTOMÁTICO (240/47-APE)** - Controlado pelo toque de um dedo, com pontuação aleatória na **mesma** configuração de um dado cúbico convencional! Automático, temporizado, com **auto-shutt-off**. Imune a "falcatruas" e tendenciamentos! Aliment. por bat. 9V (baixíssimo consumo). Módulo/**delay** completo, não incluindo caixa e materiais externos . . . . . CR$ 2.840,00

KIT

EFEITOS SONOROS & GERADORES COMPLEXOS

- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (028/07-APE)** - Som nítido e extremamente parecido c/"polícia". Montagem facílima. Ideal **PARA PRINCIPIANTES** . . . . . CR$ 2.720,00
- **SUPER-SINTETIZADOR DE SONS E EFEITOS (031/08-APE)** - "Mil" melodias e efeitos, totalmente programáveis. Infinitas possibilidades em sons sequenciais. Ideal para Hobbystas . . . . . CR$ 3.530,00
- **PASSARINHO AUTOMÁTICO (052/11-APE)** - Perfeita imitação do gorgeio de um pássaro real! Canta, pára e volta a cantar automaticamente num efeito extremamente realista! "Engana" até os passarinhos de gaiola...) . . . . . CR$ 5.360,00
- **CAIXINHA DE MÚSICA 5313 (066/17-APE)** - Contém uma melodia já memorizada e programada. Facílima montagem e múltiplas aplicações! Verdadeira "caixinha de música" totalmente eletrônica. Facílima montagem (Aliment. 3V - duas pilhas peq.) . . . . . CR$ 5.080,00
- **EXPERIMENTADOR DE ALTA-TENSÃO (GERADOR DE RAIOS) (235/46-APE)** - Interessante módulo p/geração de Tensões de milhares de volts, com segurança e praticidade (aliment. 12 VCC x 1 A). Fantásticos efeitos e experiências com "raios de Laboratório". Módulo eletrônico completo, requerendo uma bobina de ignição de veículo (não incluída) e fonte (idem). Montagem facílima . . . . . CR$ 3.610,00
- **MK1 (CAIXINHA DE MÚSICA - UMA MELODIA) (239/47-APE)** - Nova versão, super simples, sem transformador, aliment. 1,5 ou 3,0V (1 ou 2 pilhinhas), c/saída em alto-falante mini. Contém uma melodia agradável já programada, numa montagem facílima, permitindo "mil" adaptações. Módulo eletrônico básico, incluindo integrado específico (KS5313) . . . . . CR$ 6.270,00
- **MICRO-SIRENE DE POLÍCIA (244/47-APE)** - Montagem facílima, efeito sonoro perfeito. Ideal p/brinquedos, avisos, pequenos alarmes de baixa Potência, etc. Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (não inclui caixa) . . . . . CR$ 3.780,00
- **GERADOR DE "RUÍDO BRANCO" (252/48-APE)** - Módulo básico para experimentação/geração de efeitos sonoros diversos (vento, chuva, mar, etc)! Aliment. 9V. Permite "mil" adaptações e controles (não acompanham o KIT os eventuais módulos de controle, que são detalhados nas instruções...). Ideal para base de "mesas de efeitos" controlados para gravações, shows, teatro, etc. Módulo eletrônico básico (não inclui caixa ou controles ou módulos de Potência - detalhados no Texto e Ilustrações) . . . . . CR$ 1.750,00

KIT

CONTROLES REMOTOS COMANDO POR SENSOREAMENTO E DETETORES

- **CONTROLE REMOTO INFRA-VERMELHO (001/01-APE)** - Super-versátil, saída p/relé p/cargas de C.A. ou C.C. (1 canal/instant.) . . . . . CR$ 5.980,00
- **CONTROLE REMOTO SÔNICO (010/03-APE)** - Sintonizado, Ideal p/brinquedos, alcance local, cargas de C.A. ou C.C. . . . . CR$ 6.750,00
- **SIMPLES RADIOCONTROLE (015/04-APE)** - Controle remoto monocanal temporizado p/cargas C.A. (800W) bom alcance, trabalha acoplado a receptor FM . . . . . CR$ 4.960,00
- **RADIOCONTROLE MONOCANAL (022/06-APE)** - Completo e autônomo, controle remoto tipo "liga-desliga". Alcance 10 a 100m. Fácil ajuste e utilização. . . . . CR$ 7.740,00
- **CHAVE ACÚSTICA SUPER-SENSÍVEL (026/07-APE)** Tipo liga ou desliga cargas de potência acionada pela voz. Super-sensível, temporizada . . . . . CR$ 4.060,00
- **MICRO-RADAR INFRA-VERMELHO (035/08-APE)** - Módulo de sensoreamento ativo multi-aplicável (residência, comércio, indústria). Funciona mesmo no escuro total! . . . CR$ 6.620,00
- **DETETOR DE METAIS (047/10-APE)** - Indica presença de metais enterrados/embutidos em paredes. Útil/sensível p/utilizações profissionais ou "caça-tesouro" . . . . . CR$ 3.910,00
- **CONTROLE REMOTO ULTRA-SÔNICO (054/12-APE)** - Comando sem fio p/aparelhos/dispositivos com alcance moderado. Direcional, prático. Ideal para hobbystas, Feira de Ciências, etc. . . . . CR$ 10.150,00
- **MÓDULO TERMOMÉTRICO DE PRECISÃO (099/19-APE)** - Termômetro eletrônico preciso/sensível, faixa até 100º. Laboratório, controles industriais, estufas, chocadeiras, aquários, etc. Pode ser acoplado a multímetro digital ou analógico, ou (opcional) a galvanômetro próprio . . . . . CR$ 3.400,00
- **CONTROLE REMOTO FOTO-ACIONADO (112/21-APE)** - Alcance 2 a 7m, sensível, versátil, 6 a 12V. C/saída C.C. até 1A (acoplável a relé opcional). Acionamento p/simples lanterna de mão. Multi-aplicável. Ideal **PARA INICIANTES** . . . . CR$ 6.150,00
- **MÓDULO SENSOR DE IMPACTO MULTI-USO (113/21-APE)** - "Sente" batidas, vibrações, movimentos bruscos, etc. contra sólidos. Múltiplas aplicações. Saída temporizada por relé (cargas de potência) . . . . . CR$ 3.910,00
- **SUPER CONTROLE-REMOTO INFRA-VERMELHO - 9 CANAIS (133/25-APE)** - Módulo completo (transmissor portátil mais receptor, c/9 canais sequenciais e progressivos) dotado também de "resetamento" remoto! Saídas "em aberto", aceitando inúmeros tipos de **drivers** ou interfaceamentos de potência p/qualquer tipo de carga C.A. ou C.C. . . . . CR$ 9.870,00
- **CAÇA-TESOURO (DETETOR DE METAIS II) (137/25-APE)** - Sensível e fácil de utilizar, c/indicação por instrumento (galvanômetro ou V.U.). Mil aplicações "aventureiras" ou sérias! . . . . . SOB CONSULTA
- **SUPER-DETETOR DE METAIS (180/36-APE)** - Modelo mais sensível, totalmente transistorizado (indicação por galvanômetro) . . . . . CR$ 10.140,00
- **SENSOR DE POTÊNCIA POT TOQUE/APROXIMAÇÃO (197/41-APE)** - Eficiente, sensível (um único ajuste permite adequar a vários tamanhos de superfície metálicas sensoras) e com saída potente, por relé (incluso no KIT). Totalmente transistorizado, trabalha sob 12 VCC (apenas 100mA) e pode ser usado em veículos, em alarmes domésticos, em aparelhos comerciais ou industriais. Instalação facílima - Completo . . . . CR$ 3.280,00
- **AUDI-CHAVE MULTI-USO (216/43-APE)** - Interruptor de CC, boa Potência (6 a 12V x 1A) acionável por ruídos ambientes ou pela voz humana, muito versátil e multi-aplicável! Pode comandar facilmente qualquer aparelho, circuito ou dispositivo eletro-eletrônico (que trabalhe na faixa de Tensão/Corrente indicada)! Com a simples anexação de um relé (opcional, **não** fornecido c/o KIT), a Potência de controle poderá ser grandemente aumentada! Ideal para Experimentadores, Hobbystas "avançados". Módulo eletrônico básico completo . . . . . CR$ 1.340,00
- **DETETOR DE CAMPOS ELETRO-MAGNÉTICOS (222/44-APE)** Sensível à presença de campos oscilantes ou pulsados (pode detetar também campos estáticos, pela rápida movimentação do sensor) c/indicação por LED. Aliment. bat. 9V. Parte eletrônica completa (não inclui formas especiais p/a bobina ou suas variantes) . . . . . CR$ 6.380,00

KIT

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/11/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/12/93 (SEM DESCONTO)

ALARMES E ITENS DE SEGURANÇA

- **ALARME DE PRESENÇA OU PASSAGEM (007/02-APE)** - "Radar Ótico" sensível, fácil instalação. Aviso por "bip" temporizado . . . . . CR$ 5.190,00
- **ALARME DE PORTA SUPER-ECONÔMICO (008/03-APE)** - Proteção simples e eficiente p/portas, janelas, vitrines, etc. Ideal PARA INICIANTES . . . . . CR$ 3.120,00
- **GRAVADOR AUTOMÁTICO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS (013/04-APE)** - Controla e grava chamadas acoplado a um gravador comum. Projeto "secreto" . . . . . CR$ 3.470,00
- **ALARME/SENSOR DE APROXIMAÇÃO TEMPORIZADO (016/05-APE)** - "Radar Capacitivo" sensível, temporizado, c/saída potente p/cargas até 10A: (1000W em 110 ou 2000W em 220), c/relé . . . . . CR$ 3.910,00
- **BARREIRA ÓTICA AUTOMÁTICA (036/09-APE)** - Acionado p/"quebra de feixe", opera c/luz visível. Sensibilidade automática (sem ajustes). Saída temporizada c/relé p/cargas de potência (até 10A em C.C. ou até 2000W em C.A.) . . . CR$ 3.630,00
- **ILUMINADOR DE EMERGÊNCIA (037/09-APE)** - Automático, estado sólido, acionamento instantâneo em caso de **black out**. Reset automático, alimentação p/bateria . . . . . CR$ 1.890,00
- **RADAR ULTRA-SÔNICO (ALARME VOLUMÉTRICO) (051/11-APE)** - Controla e deteta movimentos em razoável volume ambiental (sala, passagem, entrada, int. de veículo, etc.). Fácil de montar e instalar . . . . . CR$ 6.970,00
- **MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (055/12-APE)** - Profissional e completíssima c/3 canais de sensoreamento (um temporizado p/entrada e saída). Saídas operacionais de potência p/qualquer dispositivo existente. Alimentação 110/220 VCA e/ou bateria 12V. Inclui carregador automático interno. Todos sensores/controles/funções monitorados por LEDs . CR$ 14.560,00
- **SUPER-SIRENE P/ALARMES (057/12-APE)** - Módulo de Potência (até 50W), som "ondulado" e penetrante. Ideal p/alarmes residenciais, industriais, veículos, etc. Pequeno tamanho e som forte . . . . . CR$ 2.380,00
- **ESPIÃO TELEFÔNICO (061/13-APE)** - Basta discar o nº do telefone controlado p/ouvir tudo o que se passa "lá"! Temporizado, secreto, p/diversas aplicações (segurança, espionagem, vigilância, "babá" eletrônica, etc.). Fácil de acoplar a linha telefônica . . . . . CR$ 4.820,00
- **ALARME OU INTERRUPTOR SENSÍVEL AO TOQUE (065/13-APE)** - Liga cargas de C.A. até 200W em 110 ou 400W em 220 a um toque de dedo! Sensível e multi-aplicável. Ideal PARA INICIANTES . . . . . CR$ 1.760,00
- **MICRO-AMPLIFICADOR ESPIÃO (067/14-APE)** - Incrível desempenho; super-sensível, altíssimo ganho! P/"escuta secreta" c/fio ou como "telescópio acústico". Útil também para naturalistas, observadores de pássaros e estudantes de animais. Inclui microfone super-mini . . . . . CR$ 2.940,00
- **MICRO-TRANSMISSOR TELEFÔNICO (080/16-APE)** - Acoplado à linha telefônica, sem alimentação transmite p/receptor FM próximo toda conversação. Ideal para espionagem e vigilância . . . . . CR$ 980,00
- **ALARME MAGNÉTICO C.A. (082/16-APE)** - Mini-módulo p/controle de portas e passagens. Utilíssimos p/segurança localizada. Aciona carga de C.A. (até 300W) - funciona 110/220V . . . . . CR$ 1.760,00
- **SUPER SENTE-GENTE (098/19-APE)** - "Vigia Eletrônico" p/monitorar e avisar presença de pessoas em áreas ou passagens controladas! "Radar Ótico" sensível, multi-aplicável em instalação de segurança! . . . . . CR$ 4.470,00
- **MINI-CENTRAL DE ALARME COMERCIAL (101/19-APE)** - Pequena no tamanho, grande no desempenho. Ideal p/controle de vitrines, passagens, portas, caixas registradora, etc. Canais N.F. e N.A. Incorpora alarme sonoro temporizado. Montagem e instalação fáceis . . . . . CR$ 3.470,00
- **ALARME DE TOQUE/PROXIMIDADE, TEMPORIZADO (P/MAÇANETA) (140/26-APE)** - Exclusivamente p/fechaduras/maçanetas METÁLICAS. Instaladas em portas NÃO METÁLICAS. Alarme sonoro forte, instantâneo ou temporizado (à escolha, p/chaveamento) c/controle de sensibilidade. Reage ao toque de um intruso sobre a maçaneta, mesmo que a pessoa esteja usando luvas! . . . . . CR$ 4.260,00
- **MÓDULO DE MEMÓRIA P/LINK TEMPORIZADO DA "MACARE" (148/27-APE)** - Complemento final para a MAXI-CENTRAL DE ALARME RESIDENCIAL (APE nº 12). Permite a memorização da violação da entrada controlada pelo link temporizado, incrementando **muito** a já alta segurança do sistema original. Fácil de acoplar à "MACARE" e de instalar ("alimenta-se" da própria CENTRAL) . . . . . CR$ 1.760,00
- **SUPER-BARREIRA DE SEGURANÇA INFRA-VERMELHO (154/28-APE)** - Completo sistema com "central" e módulos optoeletrônicos específicos de longo alcance (barreiras de até dezenas de metros, em condições ideais). Admite ampliação no número de barreiras e trabalha com bateria acessória de **no break** (inclui carreg. automático p/bateria). Saída temporizada (4 min.) e potente sirene intermitente incorporada. Fácil instalação, adaptação e modificação! . . . . . CR$ 21.060,00
- **SIRENE DE 3 TONS (171/31-APE)** - Módulo eletrônico (sem transdutor) super-potente c/chaveamento p/3 sirenes diferentes . . . . . CR$ 1.760,00
- **RELÉ ELETRÔNICO P/GRAVAÇÃO TELEFÔNICA (173/32-APE)** - Não usa relé, não precisa de alimentação "própria". Pode ser embutida dentro da caixa do mini-gravador . . . CR$ 940,00
- **PORTEIRO AUTOMÁTICO (183/37-APE)** - Um verdadeiro mordomo-robô, vigia, cortês. Quando algum visitante noturno tocar a campainha, liga automático e temporizado a luz de entrada da residência. Não há alteração na instalação elétrica. 110 ou 220 volts . . . . . CR$ 8.920,00
- **ALARME LOCALIZADO C/MEMÓRIA (P/SENSORES N.A.) (185/38-APE)** - Ideal p/controle/vigilância de Postal, etc. Uma vez disparado, permanece nesse estado. Com reset, sirene, incorporada - 6 Volts . . . . . CR$ 3.850,00
- **PODEROSA SIRENE "DI-DÁ" (206/42-APE)** - Trabalhando sob 12 VCC (4A). Ideal para alarmes, buzinas, avisos, sirenes de viaturas, etc. Libera cerca de 20W de intensa e diferente sonoridade modulada em dois tons periódicos (como sirene de bombeiros, tipo "dii-dáá"). Tamanho pequeno, podendo ser acoplada nas "costas" do próprio projetor de som (corneta eletromagnética de 2 a 4 ohms, NÃO incluída no KIT) CR$ 2.370,00
- **BARREIRA INFRA-VER MELHO PROFISSIONAL (211/43-APE)** - Módulo duplo, formado pelo emissor (BIVEP-E) e pelo receptor (BIVEP-R), estabelecendo uma "barreira invisível" de proteção em passagens, portas, locais cujo acesso ou "penetração" devam ser controlados, monitorados ou fiscalizados! Excelente alcance (dependendo da parte ótica, não fornecida com o KIT), saída com relé (capacidade dos contatos = 2A) c/contatos reversíveis, e "pilotagem" por LED (facilitando o ajuste e alinhamento). Circuito ultra-compacto, dimensionado para acomodamento em caixas padronizadas tipo 4 x 2" (**standard** - em instalações elétricas residenciais e comerciais). Aliment. 12 VCC (fonte ou bateria, baixo consumo). Ideal para profissionais instaladores de alarmes, etc. Módulos eletrônicos completos (sem partes óticas, lentes, caixas, etc.) . . . . . CR$ 3.530,00
- **MONITOR DE ÁUDIO PALINHA TELEFÔNICA (250/48-APE)** - Amplificador e módulo de "casamento" (dotado de fonte interna, alimentada pela C.A. 110/220...) que permite ouvir, alto e bom som, as conversações telefônicas, a partir de uma simples conexão à linha! Fácil de montar e instalar!Inclui saída específica para gravação... Ideal para "espionagem", controle e registro das ligações/conversações! Módulo eletrônico completo (sem caixa) . . . . . CR$ 6.870,00
- **ALARME DE TOQUE C.A. P/MAÇANETA (256/49-APE)** - Alarme sensível e potente, podendo acionar cargas de C.A. (respect. até 300W e 600W, em 110 e 220V) pelo simples toque de mão numa maçaneta metálica (ou outro sensor metálico) em porta **não metálica**! Fácil instalação, não necessitando de ajustes ou regulagens. Só o módulo eletrônico, sem caixa e implementos externos . . . . . CR$ 1.320,00

EFEITOS LUMINOSOS (LUZES RÍTMICAS, SEQUENCIAIS OU COMPLEXAS)

- **SIMPLES MULTIPISCA (012/04-APE)** - Efeito alternante tipo "porta de Drive-In" c/6 LEDs. Ideal PARA INICIANTES . . . . . CR$ 9.930,00
- **TRI-SEQUENCIAL DE POTÊNCIA, ECONÔMICA (038/09-APE)** - Três canais, velocidade ajustável, bi-tensão (110-220). Até 600W ou até 1200W p/canal. Acionamento em Onda Completa. PROFISSIONAL . . . . . CR$ 7.600,00
- **SEQUENCIAL 4V (043/10-APE)** - Efeito luminoso automático e inédito c/5 LEDs especiais ("vai verde volta vermelho")! Ótimo PARA INICIANTES . . . . . CR$ 2.650,00
- **SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA II (044/10-APE)** - Luz rítmica profissional de alta potência (800W em 110 ou 1600W em 220). Sensibilidade ajustável, acoplável desde a um simples "radinho" até amplif. de mais de 100W . . . . . CR$ 3.090,00
- **EFEITO MALUQUETE (058/12-APE)** - Três cores luminosas, sequencialmente geradas no **mesmo** LED! Bonito, "maluco" diferente! Montagem simplíssima. Ideal PARA INICIANTES . . . . . CR$ 1.300,00
- **PISCA DE POTÊNCIA NOTURNO AUTOMÁTICO (059/12-APE)** - Múltiplas aplicações em sinalização ou propaganda noturna. Automático (liga c/a noite), econômico, fácil de instalar. Potente (400W em 110 ou 800W em 220). P/lâmpadas incandescentes . . . . . CR$ 3.880,00
- **SUPER-PISCA 10 LEDS (071/14-APE)** - Simplíssimo de montar e utilizar, aciona até 10 LEDs (incluídos no KIT) simultaneamente. Diversas aplicações em sinalização, modelismo, brinquedos, etc. Especial PARA INICIANTES . . . . . CR$ 1.750,00
- **LUZ FANTASMA (069/17-APE)** - Efeito luminoso "diferente" acionando lâmpadas incandescentes comuns (200W em 110 ou 400W em 220) c/resultados "fantasmagóricos" aplicáveis em festas, vitrines, teatro, etc. Mini-montagem PARA PRINCIPIANTES . . . . . CR$ 3.070,00
- **PISCA 2 LEDS (FL02)** - "Flip-Flop" alternante, pisca elementar para hobbysta **INICIANTE**! Facílimo . . . . . CR$ 1.120,00
- **EFEITO SUPER-MÁQUINA (0148-ANT)** - São 7 LEDs em efeito "abre-fecha", dinâmico, "hipnótico", super-diferente . . . . . CR$ 2.270,00
- **LED EFEITO GALÁXIA (103/20-APE)** - Fantástico efeito luminoso c/LEDs ("contrai/expande") dinâmico e inédito! **Display** c/13 LEDs. Ideal PARA INICIANTES . . . . . CR$ 2.370,00
- **EFEITO ARCO-ÍRIS (157/28-APE)** - Efeito multicor em arco c/duplo sequenciamento automático e oposto, c/inversão de cor no centro do **display**! LEDs especiais, controlados pelo toque de um dedo! 9 pontos luminosos em manifestação dinâmicas e "hipotética"! Ideal para principiantes . . . . . CR$ 3.880,00
- **ÁRVORE AUTOMÁTICA (170/31-APE)** - Inédita decoração natalina. "Desenho animado" de Árvore de Natal em manifestação dinâmica, luminosa e colorida (display com 14 LEDs). Alimentação 12V (também pode ser usado no vidro traseiro do carro). Fantástico "enfeite luminoso" de época! . . . . CR$ 3.880,00
- **TRI-PISCA DE POTÊNCIA (AJUSTÁVEL-BAIXO CUSTO) (172/31-APE)** - 3 canais digitalmente casados, com frequências ajustáveis e proporcionais, 400W (em 110) ou 800W (em 220) de lâmpadas incandescentes **por canal**. Ideal para efeitos de fachada, vitrines, decorações, danceterias, etc. . CR$ 5.950,00
- **PISCA-LED DE POTÊNCIA (205/42-APE)** - "Relé alternante de estado sólido", aciona, sob 3 Hz, nada menos que 30 LEDs! Aliment. p/12 VCC x 1A (aceita também 6 ou 9V). "Mil e uma" aplicações práticas, em avisos, propaganda, vitrines, decorações, maquetes, brinquedos, etc. Montagem facílima CR$ 2.650,00
- **BARRA-PISCA (214/43-APE)** - Elementar e super-fácil multi-pisca. Ideal p/principiantes! 5 LEDs em linha, alimentados por 12 VCC (o que facilita a utilização também em veículos) numa plaquinha mini, de montagem super-fácil. Utilizando-se vários modelos, é possível construir interessantes **displays** luminosos e dinâmicos, formando figuras, letras, números, etc. Completo . . . . . CR$ 940,00
- **MOBILIGHT - EXPANSÍVEL (241/47-APE)** - Efeito luminoso em "sequencial aleatória" de baixa Potência, c/lâmpadas de Neon mini (8 pontos). Montagem simplíssima, aliment. por C.A. (110-220V), baixíssimo consumo. Ideal p/móbiles luminosos em quartos de criança. Permite fácil expansibilidade, para 16, 24, 32 pontos luminosos, etc. Módulo eletrônico completo. Instruções super claras . . . . . CR$ 2.700,00

UTILIDADES PARA A CASA

- **CAMPAINHA RESIDENCIAL PASSARINHO (005/02-APE)** - "Diferente", temporizada, reproduz o canto de um pássaro! Fácil de instalar, não usa pilhas! . . . . . CR$ 5.980,00
- **LUZ DE SEGURANÇA AUTOMÁTICA (006/02-APE)** - Interruptor crepuscular p/400W em 110 ou 800W em 220. Sensível, fácil de montar e instalar . . . . . CR$ 2.440,00
- **INTERCOMUNICADOR (009/03-APE)** - Com fio p/residência ou local de trabalho, adaptável como "porteiro eletrônico". Sensível e claro no som . . . . . CR$ 6.610,00
- **LUZ TEMPORIZADA AUTOMÁTICA (MINUTERIA DE TOQUE) (011/03-APE)** - P/residências, prédios (escadas, corredores, pátios, etc.) 300W em 110 ou 600W em 220. Fácil instalação ou ampliação . . . . . CR$ 4.480,00
- **SUPER-TIMER REGULÁVEL (025/06-APE)** - P/residência, comércio ou indústria. Precisão e potência (400W em 110 ou 800W em 220). Temporização facilmente ajustável ou ampliável . . . . . CR$ 4.480,00
- **SUPER-TERMOSTATO DE PRECISÃO (030/07-APE)** - Módulo controlador de temperatura p/aplicações domésticas, profissionais ou industriais. Preciso, confiável e potente CR$ 3.090,00
- **RELÓGIO DIGITAL INTEGRADO (048/11-APE)** - Modo 24 Hs., **display** a LEDs de alta luminosidade. Ajustes individuais p/horas e minutos. Super-precisão, totalmente com C.I.s C.MOS convencionais (9) . . . . . CR$ 16.450,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL "DIM-DOM" (062/13-APE)** - Gera 2 notas harmônicas e sequentes, a partir de **um só** toque no "botão" da campainha. Interessante também p/sistemas de aviso ou chamada em P.A. Fácil instalação . . . . . CR$ 3.530,00
- **IONIZADOR AMBIENTAL (076/16-APE)** - Gerador de íons negativos alimentado p/C.A. Comprovadas ações benéficas no relaxamento físico/emocional das pessoas. Montagem super-simples (sem transformador) . . . . . CR$ 3.710,00
- **RELÓGIO ANALÓGICO-DIGITAL (090/18-APE)** - "Imperdível" fusão entre o tradicional e o moderníssimo! Mostrador análogo/digital circular (12 Hs) c/**display** numérico central p/os minutos. O LED/"hora" pisca, dinamizando o funcionamento e a visualização, incluindo um fantástico "tique-taque", absolutamente surpreendente num relógio digital! Incrível presente p/Você mesmo ou para alguém de quem gosta . . . CR$ 14.560,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL CARRILHÃO (093/18-APE)** - Novíssima e exclusiva, simulando c/perfeição um carrilhão de 3 sinos ("dim, dêm, dom"...). Facílima montagem e instalação. Ideal p/hobbystas avançados . . . . . SOB CONSULTA
- **TEMPORIZADOR LONGO LIGA-DESLIGA (102/20-APE)** - Duplo temporizador p/aplicação de longo período (até 24 Hs) programação independente p/momento de "ligar" e "desligar". Saída de potência (até 1200W em C.A. ou até 10A) c/tomada de "reversão" (ligada ou desligada durante o período) CR$ 8.600,00
- **CAMPAINHA DIGITAL P/TELEFONE (120/23-APE)** - Aliment. pela própria linha telef. Sinal forte diferenciado, economiza extensões e inclui "piloto luminoso" de chamada p/identificação de linha . . . . . CR$ 2.200,00
- **LUMINÁRIA ACIONADA POR TOQUE (132/24-APE)** - Liga/desliga lâmpadas comuns (até 200W em 110 e até 400W em 220) a partir do toque de um dedo sobre pequeno sensor metálico! Pode ser usado como "interruptor de parede" ou como comando "meio de fio" em abajures! "Mil" outras aplicações, compacto, fácil de montar e instalar . . . . . CR$ 1.760,00
- **REATIVADOR DE PILHAS E BATERIAS (135/25-APE)** - Prolonga a vida de pilhas comuns! "Paga-se" a si próprio em pouquíssimo tempo! . . . . . CR$ 1.390,00
- **DIMMER ESCALONADO DE TOQUE - BAIXO CUSTO (149/27-APE)** - Uma alternativa mais simples ao DIMMER DE TOQUE COM MEMÓRIA (APE nº 21). Ideal para controle de abajur ou luminária (também pode ser adaptado parta luzes ambientais). Funciona por toque, em "degraus" escalonados de luminosidade! Diferente e avançado (porém de fácil montagem, ajuste e instalação) - 110 ou 220 VCA - p/até 400W ou 800W de lâmpadas, respectivamente . . . . . CR$ 3.750,00
- **RELÓGIO DIGITAL-ANALÓGICO DE BAIXO CUSTO (161/29-APE)** - Mostrador c/dois círculos (12 pontos) de LEDs discretos, em cores diferentes para Horas e Minutos (resolução: 5 minutos). Indicação de Hora e Minutos (a intervalo de 5) por "piscagem" do(s) LED(s) correspondente(s). Dotado de botão de "acerto rápido" e **trim-pot** de ajuste de clock interno. Funciona independente da rede C.A. (pode ser alimentado p/pilhas ou baterias). Inédito, o menor custo em circuito de relógio digital baseado em integrados comuns! . . . . . CR$ 7.310,00
- **CAMPAINHA RESIDENCIAL MUSICAL (169/31-APE)** - Totalmente inédita, c/harmoniosa melodia já programada em C.I. especial! Bom mesmo com um breve toque no "botão" campainha! 110 ou 220VCA . . . . . CR$ 8.600,00
- **TESTA-DOLAR (199/41-APE)** - Simples e sensível, portátil, verifica c/grande facilidade a autenticidade das notas "verdinhas". Basta apertar um botão e "passar" o sensor sobre a nota, c/um LED indicando a presença do "fio magnético" autenticador da dita nota. Aliment. p/pilhas (3V) - Completo . . . CR$ 4.140,00
- **EXCITADOR MUSCULAR (MASSAGEADOR ELETRÔNICO II) (204/42-APE)** - Versão atualizada de um **best-seller** (Massageador Eletrônico), valioso auxiliar em sessões de fisioterapia, tratamento de dores musculares por contusão ou cansaço (ATENÇÃO: apenas deve ser usado sob supervisão profissional de um físio-terapeuta ou pessoa qualificada!). Pulsos totalmente controláveis, para adequar a qualquer necessidade particular de tratamento ou uso! Super-seguro (se usado de acordo com as normas, recomendações e cuidados), super-portátil, aliment. p/bateria pequena de 9V! NÃO inclui os eletrodos de aplicação, correias de fixação, etc. (itens facilmente realizáveis pelo próprio montador). Parte eletrônica completa . . . CR$ 5.190,00
- **MÃE AUTOMÁTICA (231/46-APE)** - Aciona, temporizadamente, cargas de alta Potência em C.A. (300W/600W em 110/220V), ao "ouvir" o som da voz (ou do choro de uma criança)! Mil utilizações possíveis, como Interruptor Acústico de Potência. Temporização básica (20s) modificável. Montagem e ajuste muito fáceis. Módulo eletrônico **completo** . . . . . CR$ 9.980,00
- **TRILUX (236/46-APE)** - Simples, potente e efetivo atenuador luminoso de 3 estágios, que pode substituir diretamente o interruptor de qualquer lâmpada incandescente (até 400W em 110V ou até 800W em 220V). Montagem/instalação super-fáceis (módulo eletrônico **sem** o "espelho"...) . . . . . CR$ 3.290,00
- **MINI-INTERCOMUNICADOR (243/47-APE)** - Pode ser um brinquedo ou uma utilidade, dependendo da sua criatividade! Aliment. por bat. 9V, permite a comunicação bilateral, c/fio entre dois pontos, a nível "telefônico"! Ideia p/iniciantes. Módulo eletrônico completo (sem caixas e cabagem de inter-ligação remota...) . . . . . CR$ 4.780,00
- **MORDOMO AUTOMÁTICO (257/49-APE)** - Aciona (ligando ou desligando, alternadamente) cargas de C.A. (até 600W em 110V, ou até 1200W em 220V) sob o comando de um... bater de palmas! Autêntica "mordomia eletrônica"! Sensível e potente, ajuste e montagem muito fáceis... Só o módulo eletrônico (não inclui caixa e implementos externos) . . . . . CR$ 3.640,00
- **TOMADA MÚLTIPLA C/INDICADOR DE TENSÃO (260/49-APE)** - Utilíssimo identificador da Tensão de rede, por LEDs indicadores. Válido para uso doméstico ou profissional! Só o módulo eletrônico (não inclui caixa específica e tomadas externas) . . . . . CR$ 360,00

MEDIÇÃO & TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

- **MINI-GERADOR DE BARRAS P/TV (003/01-APE)** - P/técnicos, amadores e estudantes (barras horizontais preto & branco). Simplíssimo de montar e operar . . . . . CR$ 1.300,00
- **MICRO-TESTE UNIVERSAL P/TRANSISTORES (033/08-APE)** - P/hobbyta avançado e estudante. Montagem e utilização simples e segura! . . . . . CR$ 2.370,00
- **MICRO-PROVADOR DE CONTINUIDADE (046/10-APE)** - Instrumento **obrigatório** na bancada do hobbysta. "Testa tudo", simples, eficiente, fácil de montar e usar! . . . . . CR$ 1.760,00
- **DISPLAY NUMÉRICO DIGITAL - 7 SEGMENTOS (050/17-APE)** - Mini-montagem. **Display** funcional e completo, feito a partir de LEDs comuns. PARA PRINCIPIANTES . . . . . CR$ 810,00
- **MINI-ELIMINADOR DE PILHAS (084/17-APE)** - Mini-fonte p/bancada ou aplicações gerais (sem trafo) na alimentação, pequenos circuitos, projetos, dispositivos ou aparelhos sob corrente moderada (até 50 mA). Saída em 3, 6, 9 ou 12V opcionais. "Pagase" c/economia de pilhas! . . . . . CR$ 1.380,00
- **TESTA-TRANSÍSTOR NO CIRCUITO (092/18-APE)** - Valioso instrumento de bancada, verifica o estado do componente sem precisar desligá-lo do circuito! Ideal p/estudantes e técnicos . . . . . CR$ 2.510,00
- **SEGUIDOR/INJETOR DE SINAIS C/AMPLIFICADOR DE BANCADA (095/18-APE)** - Versátil/completo instrumento p/testes e

acompanhamento dinâmico de qualquer circuito de áudio (ou mesmo RF, modulada). Imprescindível na bancada do estudante, técnico ou amador avançado! . . . . . CR$ 4.480,00

- **FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA (0-12V x 1-2A) (100/19-APE)** - P/bancada do estudante ou técnico. Confiável, simples, precisa, excelente regulação e estabilidade. Saída continuamente ajustável entre "0" e "12V". Fornecida c/trafo de 1A . . . . . CR$ 8.110,00
- **PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (024-ANT)** - Testa c/rapidez e segurança, indicando o estado p/LEDs. Ideal p/hobbysta avançado . . . . . CR$ 1.960,00
- **WATTÍMETRO PROFISSIONAL (114/22-APE)** - Teste dinâmico de potência c/amplificadores. Gera um sinal "silencioso" e mede a wattagem (indicada em barra de LEDs "bargraph") RMS. Ideal **PARA PROFISSIONAIS** e Instaladores . . . . . CR$ 11.620,00
- **MÓDULO CAPACÍMETRO P/MULTITESTE (119/22-APE)** - Transforma seu multiteste num eficiente e confiável CAPACÍMETRO (também pode ser montado como unidade independente, c/anexação de um galvanômetro). Multifaixa, boa precisão e fácil "leitura". Não pode faltar na bancada do estudante ou amador avançado! . . . . . CR$ 2.760,00
- **MICRO TESTE C.A. (122/23-APE)** - Utilíssimo p/eletricistas, instaladores e p/uso doméstico. Ferramenta p/Hobbysta que gosta de fazer manutenções no Lar. Simples, barato, portátil e confiável (Mini-Montagem p/iniciantes) . . . . . CR$ 730,00
- **MÓDULO FREQUENCÍMETRO P/MULTITESTE (147/27-APE)** - Permite utilizar o seu multímetro analógico como prático frequencímetro de áudio (4 faixas, até 100KHz). Boa precisão e confiabilidade. Entrada de alta sensibilidade e protegida até 100W. Também pode ser usado como unidade independente (com um **opcional** miliamperímetro de 0-1 mA incorporado). Alim. p/bat. Ideal p/estudante ou técnico iniciante . . . . . CR$ 2.940,00
- **MÓDULO UNIVERSAL DE MEDIÇÃO DIGITAL (158/29-APE)** - Versátil e multi-aplicável módulo DPM c/3 dígitos (**display** de LEDs, 7 segmentos), alcance básico de 1V, indicação automática de sobrecarga e de polaridade invertida, entrada de medição super-protegida, alimentação 9VCC (6 a 12). Facilmente adaptável p/funcionar na leitura de tensões, correntes, resistência, potência, frequência, temperatura, etc. Inclui acesso p/chaveamento de ponto decimal. Montagem e ajustes (calibração) facílimos! . . . . . CR$ 12.520,00
- **TESTADOR P/CRISTAIS OSCILADORES (162/29-APE)** - Verifica e indica seguramente o "estado" de cristais osciladores de frequência (fundamental até 30 MHz) c/indicação por LED. Ideal para montadores de aparelhagem p/"PX" e "PY". Portátil, permite o teste do cristal no próprio local da compra . . CR$ 2.020,00
- **SUPER-FONTE REGULADA (12V - 5A) (168/30-APE)** - Fonte "pesada", regulada, estabilizada, baixíssimo **riple**. Ideal p/bancada ou p/alimentação de toca-fitas, PX, monitores de TV. Excelente desempenho e alta potência . . . . . CR$ 17.070,00
- **MINI-INJETOR DE SINAIS (181/36-APE)** - Pequeno, mas eficiente, alimentado por 2 pilhinhas, gera sinais desde a faixa de Áudio, até a casa de megahertz . . . . . CR$ 2.510,00
- **MICRO-PROVADOR DINÂMICO P/TRANSÍSTORES (217/44-APE)** - Simples e efetivo, indica "num piscar de olhos", estado, polaridade e terminais do transistor sob teste! Válido p/transistores **bipolares**, e com indicação sonora, chaveamento e utilização super-fáceis. Imprescindível na bancada do iniciante ou estudante. Aliment. pilhas (3V). Módulo eletrônico completo . . . . . CR$ 3.190,00
- **GANHÔMETRO P/TRANSISTORES (247/48-APE)** - O testador/comparador de transistores bipolares **definitivo**! Identifica polaridade, analisa estado e determina (comparativamente) o fator de amplificação (ganho)! Permite estabelecer facilmente "pares casados" de transistores! Ideal p/bancada do Hobbysta, Estudante, Técnico "pobre"... Indicações áudio-visuais precisas! Aliment. bat. 9V. Módulo eletrônico completo (sem caixa) . . . . . CR$ 3.680,00

CARRO E MOTO

- **ALARME DE BALANÇO P/CARRO OU MOTO (021/06-APE)** - Sensível, c/disparo temporizado/intermitente da buzina (6 ou 12V) c/sensor especial . . . . . CR$ 4.470,00
- **CARREGADOR PROFISSIONAL DE BATERIA (041/09-APE)** - Especial p/bateria e acumuladores automotivos (chumbo/ácido) 12V. Automático, c/proteção a bateria, monitorado p/LEDs. **PROFISSIONAL** (não acompanha o trafo) . . . CR$ 4.780,00
- **CONVERSOR 12V PARA 6-9V (056/12-APE)** - Pequeno e fácil de instalar. Fornece 6 ou 9V regulados e estabilizados, alimentação p/12V normais do carro. Corrente 1A . . . CR$ 980,00
- **AMPLIFICADOR ESTÉREO (100W) P/AUTO-RÁDIOS E TOCA-FITAS - "AMPLICAR BEK" (063/13-APE)** - Booster de áudio, alta potência, alta fidelidade, baixa distorção. Especial p/uso automotivo. Montagem/instalação facílimas . . . . . CR$ 4.600,00
- **VOLTÍMETRO BARGRAPH P/CARRO (075/15-APE)** - Útil/elegante medidor p/painel. Indicação da tensão p/barra de LEDs em arco. Útil também como unidade autonôma em oficinas auto-elétricas. Montagem/instalação/utilização facílimas . CR$ 1.300,00
- **CONVERSOR 12VCC/110-220VCA (105/20-APE)** - Transforma 12 VCC (bateria carro) em 110-220 VCA (20 a 40W). Excelente módulo de apoio p/sistemas de emergência ou utilização "na estrada", **campings**, etc . . . . . CR$ 8.320,00
- **BUZINA SUPER-PÁSSARO P/CARRO (115/22-APE)** - Diferente! Potente! Um "super-piado" que ninguém tem! (não inclui o transdutor). Apenas o módulo eletrônico . . . . . CR$ 3.440,00
- **CHAVE DE IGNIÇÃO SECRETA P/VEÍCULOS (136/25-APE)** - Impedeque ladrões liguem o carro, mesmo c/"ligação direta"! Acionada magneticamente e secretamente, com monitoração por LEDs . . . . . CR$ 3.710,00
- **CONTA GIROS BARGRAPH P/CARRO (144/26-APE)** - Medidor analógico/digital de RPMs do motor p/veículo, c/ **display** em barra de 12 LEDs coloridos! Mostrador elegante, em "arco" (modificável). Montagem, instalação e calibração fáceis. Informação e beleza p/painel do carro! . . . . . CR$ 4.060,00
- **BUZINA MUSICAL (164/30-APE)** - Potente buzina musical p/veículos (12V) c/50W de pico (35W RMS), contendo melodia harmoniosa e completa, já programada em integrado específico. Pode ser usada como buzina simples ou como "sinal de chamada" em caminhões de entrega (de gás liquefeito, por exemplo), conforme já exigem algumas das legislações municipais. O KIT **não inclui** o transdutor (projetor de som) . . . . . CR$ 6.220,00
- **BUZINA "FIU-FIU" (175/34-APE)** - Imita o tradicional assobio que os rapazes usam para chamar uma "tremenda gata" . . . . . CR$ 1.760,00
- **ANTI-ROUBO RESGATE P/CARRO II (192/39-APE)** - Imobiliza o carro, possibilitando o resgate, após ter sido levado pelo gatuno. Funcionamento automático . . . . . CR$ 6.150,00
- **PROTEÇÃO P/CARRO C/SEGREDO DIGITAL (195/41-APE)** - Fantástico, simples, seguro e eficiente! Mostra apenas 4 teclas, onde o usuário tem um "prazo" de 5 segundos (a partir do acionamento da ignição) p/digitar um código secreto (que pode ser amplamente modificado, a critério do montador) admitindo elevado número de combinações e sequências. Se o código não for inserido corretamente, e/ou se o tempo de prazo "estourar", o circuito "trava" imediatamente o sistema de ignição do carro! Montagem, instalação e adaptações facílimas (admitindo aplicações "não automotivas". Saída de Potência por relê (incluso). Aliment. 12VCC sob baixo consumo intrínseco - Completo . . . . . CR$ 6.710,00
- **ALARME UNIVERSAL MINI-MAX (198/41-APE)** - Aplicável a carros ou motos, sob 6 ou 12V (também pode ser adaptado p/aplicações não automotivas), c/disparo temporizado (15 segundos) e intermitente (2 Hz). Módulo eletrônico básico, sem relê e sem sensor (que dependerão da aplicação desejada. Tensão de Trabalho, etc.) . . . . . CR$ 860,00
- **ALARME AUTOMOTIVO SEM SENSOR (203/42-APE)** - Poderoso, sensível e sofisticado, c/ **delay** ajustável para entrada e saída do veículo! Saída por relê de Potência, intermitente e temporizada (podendo controlar a buzina, o sistema de ignição, etc.). O ponto forte é a instalação SUPER-FÁCIL, uma vez que NÃO HÁ SENSORES a serem colocados ou ligados especialmente...! Parte eletrônica completa . . . . . CR$ 5.250,00
- **MÓDULO RÍTMICO-LUMINOSO P/CARRO (224/45-APE)** - Simples, sensível e eficiente módulo de "luz rítmica", p/uso automotivo (sob 12 VCC). Dotado de ajuste de sensib. p/ampla gama de volume de audição... Boa potência de saída, permitindo o comando de até 25 lâmpadas de 12V x 40mA ou de até 240 LEDs! Módulo eletrônico, completo (NÃO inclui as lâmpadas ou LEDs, em virtude das inúmeras configurações possíveis, conforme instruções anexas ao KIT . . . . . CR$ 3.120,00
- **LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA (226/45-APE)** - Um KIT **exclusivo** de APE, agora disponível ao Leitores/Hobbystas! **Brake-Light** sequencial e dinâmica c/5 pontos de luz em efeito convergente, comandado pelo pedal de freio de qualquer veículo (12 VCC)! Instalação super-fácil (apenas 2 fios! Um item de segurança para Você e de beleza p/o seu carro! Módulo eletrônico completo (inclusive lâmpadas/soquetes). NÃO incluindo caixa, refletores, máscara de acrílico, etc. (itens de fácil confecção c/instruções detalhadas) . . . . . CR$ 6.710,00
- **AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/VEÍCULOS (249/48-APE)** - Simples e efetivo "reforçador de sinais", específico, de fácil instalação (intercala-se no próprio cabo de antena). Alimentação (baixíssimo consumo) pelos 12 VCC do sistema elétrico do veículo, acrescenta um novo ganho às estações distantes ou fracas! Não precisa de ajustes. Módulo eletrônico completo (sem caixa) . . . . . CR$ 1.880,00

TRANSMISSORES & RECEPTORES (R.F.)

- **RECEPTOR EXPERIMENTAL VHF (002/01-APE)** - Pega FM, som da TV, polícia, aviões, comunicações, etc. Escuta em alcance (ou em fonte, opcional). Sintonia p/trimmer . . CR$ 4.660,00
- **BOOSTER FM-TV (020/05-APE)** - Amplificador de antena sincronizado) de alto ganho para sinais fracos e difíceis . . . . . CR$ 4.660,00
- **RÁDIO PORTÁTIL AM-4 (027/07-APE)** - Ideal p/hobbystas e INICIANTES. Escuta em falante. Sensibilidade p/estações locais (pode ser acoplada antena externa, para maximização da sensibilidade). Não requer ajustes! . . . . . CR$ 4.910,00
- **RECEPTOR PORTÁTIL FM (034/08-APE)** - Completo, c/audição em falante (ou fone, opcional). Sensível, alto ganho, nenhum ajuste complicado! . . . . . CR$ 6.430,00
- **MINI-ESTAÇÃO DE RÁDIO AM (039/09-APE)** - Transmissor experimental de AM (O.M.), baixa potência. Permite até mixagem de voz e música. Alcance domiciliar, fácil montagem e ajuste. Ideal p/**INICIANTES** . . . . . CR$ 3.680,00
- **MAXI-TRANSMISSOR FM (049/11-APE)** - Pequeno, potente e sensível transmissor portátil. O melhor no mercado de KITs, atualmente. Em condições ótimas pode alcançar até 2 KMs . . . . . CR$ 3.610,00
- **SINTONIZADOR FM II (123/23-APE)** - Facílimo de montar, instalar e de FM comercial c/excelente rendimento, sensibilidade e fidelidade (junto c/ um bom amplificador, faz um ótimo **receiver** p/aplicações gerais) . . . . . CR$ 4.030,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL (VHF FM II) (182/37-APE)** - Pega FM, som das emissoras de TV (VHF) e faixas de comunicação entre 50 e 150 MHz - Bobina principal intercambiável (p/abranger maior número de faixas e frequências) . . . . . CR$ 8.000,00
- **MICROTRANS FM (187/38-APE)** - Alcance de até 500 metros. Ideal p/principiantes. Funciona c/bateria comum de 9 volts . . . . . CR$ 2.020,00
- **RECEPTOR EXPERIMENTAL MULTI-FAIXAS (218/44-APE)** - Módulo experimental super-versátil que "cobre" (dependendo de bobinas e capacitores de sintonia providenciados pelo Hobbysta) praticamente todas as faixas comerciais e amadoras de transmissão! Regenerativo c/controle, atinge desde a faixa de OM comercial, até dezenas de Megahertz, podendo excitar diretamente um pequeno alto-falante! Aliment. p/pilhas ou bat. (6-9V). Módulo básico, "em aberto". O Hobbysta deverá provindenciar/experimentar bobinas e cap./variáveis diversos, a seu critério. Ideal p/os "amantes" de recepção experimental, pesquisadores e amadores de rádio, iniciantes . . . . . CR$ 6.930,00
- **"ESCUTADOR" EXPERIMENTAL MBF (234/46-APE)** - Especial p/Hobbysta experimentador, permite, c/"antenas" ou sensores de fácil realização, "escutar" manifestações de Muito Baixa Frequência, fenômenos elétricos naturais ou não (que **não** podem ser "pegos" por rádios comuns...). Módulo eletrônico **não** inclui o material p/antenas/sensores, nem o fone de ouvido. Aliment. 3V (2 pilhas pequenas) 3.780,00

VÍDEO DOMÉSTICO, AMADOR E PROFISSIONAL

- **MIXER DE ÁUDIO P/VÍDEO-EDIÇÃO (143/26-APE)** - Específico p/edição de fitas de vídeo, c/"troca", modificação ou complementação da trilha sonora original! Entradas de Áudio p/VCR. Controles independentes. Sensível, eficiente (inclusive p/uso profissional em vídeo-edição). Aliment. p/bat. 9V. Baixo ruído, alta fidelidade. Pode ser usado também c/Camcorder ! CR$ 4.330,00

AMPLIFICADORES & EQUIPAMENTOS DE ÁUDIO

- **AMPLIFICADOR ESTÉREO P/WALKMAN (014/04-APE)** - C/fonte, transforma s/ **walkman** num "sistema de som" de baixo custo, boa potência e fidelidade! . . . . . CR$ 6.710,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR LOCALIZADO P/SONORIZAÇÃO AMBIENTE (066/14-APE)** - Especial p/instalações de sonorização ambiente. Permite até 100 pontos de sonorização, excitados p/pequeno **receiver**. Ideal p/Hotéis, Motéis, Chalés, Inst. Comerciais, etc. Baixo custo, alta fidelidade, excelente potência. **PROFISSIONAL** . . . . . CR$ 5.600,00
- **SINTETIZADOR DE ESTÉREO ESPACIAL (074/15-APE)** - Simulador eletrônico de efeito estéreo "espacial". Transforma qualquer fonte de sinal **mono** (rádio, gravador, TV, vídeo, etc.) em convincente "estéreo", c/excepcionais resultados sonoros! . . . . . CR$ 5.980,00
- **AMPLIFICADOR TRANSISTORIZADO MÉDIA POTÊNCIA (106/20-APE)** - Super-compacto, totalmente transistorizado, 7 a 10W. Alta-fidelidade, baixa distorção, boa sensibilidade e excelente resposta. Sem ajustes! Requer fonte. Módulo p/ fácil realização de sistemas domésticos de som! . . . . . CR$ 1.790,00
- **SUPER V.U. SEM FIO (111/21-APE)** - "Diferente", **não** precisa ser eletricamente ligado ao sistema de som (funciona sem fio). Indicação em **bargraph** (barra de LEDs c/10 pontos). Monitora desde um "radinho" até amplificadores de centenas de watts. Pode ser transformado opcionalmente, em decibelímetro p/aplicações profissionais. Alimentação 12V (pode ser usado em carro) . . . . . CR$ 5.460,00
- **V.U. DE LEDS (0520-ANT)** - **Bargraph** c/10 LEDs, podendo ser usado como "medidor" ou "rítmica". Super compacto! Alimentação 9-12V . . . . . CR$ 4.900,00
- **SIMULADOR DE ESTÉREO - BAIXO CUSTO (121-23/APE)** - Divisão Eletrônica" de um sinal mono p/"falso estéreo"! Simples adaptação e equipamentos de áudio já existentes! Baixo custo, alto desempenho, montagem facílima . . . . . CR$ 2.100,00
- **CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA (124/23-APE)** - Super-Especial, com integrados específicos BBD, dotada de controle de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/Hobbystas avançados) . . . . . SOB CONSULTA
- **PRÉ-MIXER UNIVERSAL (PROFISSIONAL) (128/24-APE)** - Misturador/pré-amplificador de áudio "universal" de alto desempenho! Controles individuais de nível (4 entradas), mais controle, "master" e "tonalidade"! Alta fidelidade, alta sensibilidade e compatibilidade c/qualquer equipamentos já utilizados pelo hobbysta! Ideal p/aplicações profissionais e amadoras em áudio, P.A., gravações, edições, etc . . . . . CR$ 8.950,00
- **CONTROLE DE VOLUME DIGITAL (138/25-APE)** - "Potenciômetro eletrônico" totalmente digital, c/8 "degraus" de ajuste, mais "zeramento", tudo por toque digital! Substitui facilmente qualquer potenciômetro comum! Permite muitas outras aplicações e adaptações . . . . . CR$ 3.140,00
- **MÓDULO DE DELAY P/ÁUDIO (CÂMARA DE REVERBERAÇÃO E ECO) (186/38-APE)** - C/fonte de alimentação interna - Filtros eletrônicos de entrada p/atenuar ao máximo a superposição do sinal do clock . . . . . SOB CONSULTA
- **SPEED LIGHT CIRCULAR (194/41-APE)** - Efeito totalmente inédito, c/**display** circular de 10 LEDs, cujo atendimento sequencial se dá em **velocidade proporcional** à intensidade do sinal de áudio, acoplado, dotado de controle de sensibilidade. Diferente e super-bonito. Completo . . . . . CR$ 4.030,00
- **MÓDULO AMPLIFICADOR EM PONTE - 35W (208/42-APE)** - Compacto, potente, boa fidelidade, baixa distorção! Aliment. nominal de 12VCC (limites de 6 a 20 VCC) podendo atingir 35W RMS (dependendo da Tensão de alimentação e impedância da carga) acionando falantes ou conjuntos de falantes entre 2 e 8 ohms! Excelente módulo p/bancada, aplicações gerais e profissionais! Apenas o módulo (NÃO inclui falantes, dissipadores, fonte, etc.) . . . . . CR$ 2.540,00

KIT

PARA INSTALADORES E APLICAÇÕES PROFISSIONAIS

- **MÓDULO CONTADOR DIGITAL P/DISPLAY GIGANTE (042/10-APE)** - Especial p/placares, painéis externos, grandes **displays** numéricos p/rua ou fachadas, **out-doors** computadorizados, etc. Alta potência p/segmento. Comando p/circuito lógico e convencional . . . . . CR$ 6.930,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL - COLETIVA/BITENSÃO (073/15-APE)** - Especial p/eletricistas e instaladores profissionais. Comanda até 1200W de lâmpada (110 ou 220V). Admite qualquer quantidade de pontos de controle. Única c/isolamento em **onda completa** . . . . . CR$ 3.140,00
- **CONTROLE DE VELOCIDADE P/MOTORES C.C. (083/16-APE)** - Acionamento "macio", linear, s/perda de toque, de "0 a 100%" da velocidade motora CC (6 a 12V). Ideal p/controles maquinários, etc. Permite incorporação de tacômetro opcional. Instruções inclusas. Mil aplicações . . . . . CR$ 2.840,00
- **INTERRUPTOR CREPUSCULAR PROFISSIONAL (088/17-APE)** - Especial p/eletricistas e instalação prediais. Comanda automático acendimento de lâmpadas ao anoitecer, apaga ao amanhecer. Até 500W em 110 ou até 1000W em 220. Fácil montagem e instalação (apenas 3 fios) . . . . . CR$ 3.360,00
- **CONTADOR DIGITAL AMPLIÁVEL (096/19-APE)** - Módulo (1 dígito) versátil, multi-aplicável e ampliável p/**displays** c/qualquer quantidade de dígitos! Montagem e "enfileramento" facílimos. Ideal p/maquinários, jogos, controles numéricos, instrumentos e "mil" outras funções! . . . . . CR$ 2.840,00
- **MINUTERIA PROFISSIONAL "EK-1" (110V) E "EK-2" (220V)** - 300W (110) OU 600W (220). Tempo 40 a 120 seg. Instalação super-simples. **PROFISSIONAL - MONTADA** . . . CR$ 3.360,00
- **DIMMER PROFISSIONAL "DEK" - 110/220V** - Até 300W em 110 ou 600W em 220. Universal, bi-tensão, ajuste de "zero" disponível, fácil de instalar. Ideal p/eletricistas **PROFISSIONAIS - MONTADO** . . . . . CR$ 3.360,00
- **SUPER-CONTROLADOR DE POTÊNCIA P/AQUECEDORES - 5 KW (151/27-APE)** - Um **dimmer** "bravíssimo" **exclusivo** p/cargas resistivas aquecedoras (**não** serve p/lâmpadas ou motores...) de até 2500W (em 110) ou até 5000W (em 220). Controle seguro, "macio" e linear, por potenciômetro comum (entre 0,5% e 99,5% da potência nominal total). Ideal p/fornos, aquecedores, estufas e outras aplicações domésticas, comerciais ou industriais. Substitui com vantagem os "velhos" reostatos ou chaves "pesadas" . . . . . CR$ 6.930,00
- **NO BREAK PROFISSIONAL P/ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (153/28-APE)** - Módulo p/serviço pesado em iluminação de Emergência, c/carreg. interno p/bat. de 12V. Dois Ramais de Saída operados automatática e instantaneamente por relê (10A ou 100W cada). Todas as funções, ramais e condições (inclusive fusíveis) monitorados por LEDs. Item realmente profissional! . . . . . CR$ 15.120,00
- **CAMPAINHA LUMINOSA P/TELEFONES (159/29-APE)** - Ligada à rede C.A. (110V) aciona uma lâmpada (até 400W) ou várias delas, como "aviso" da "chamada telefônica". Ideal p/ambientes ruidosos, oficinas, grandes galpões de trabalho, etc. Completo isolamento da rede c/relação à linha telefônica (também pode, opcionalmente, acionar sinetas elétricas de potência, ao toque

DESCONTO DE 20% ATÉ 07/11/93 - PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 07/12/93 (SEM DESCONTO)

do telefone). Item "profissional" . . . . . CR$ 2.100,00

- **MINUTERIA PROFISSIONAL EK (189/39-APE)** - 300W em 110V ou 600W em 220V. Tempo 40 a 120 seg. Instalação simples. Fornecido em KIT para montar . . . . . CR$ 1.760,00
- **LAMPEJADOR DE POTÊNCIA - P/VEÍCULO DE EMERGÊNCIA (193/40-APE)** - Módulo profissional (12V) para controle de lampejadores alternados de teto (veículos de emergência, polícia, ambulância, bombeiros, etc.). 80W por saída (160W total), sob Corrente de 6,6A. Frequência de 3Hz. Simples, potente, eficiente e de fácil instalação . . . . . CR$ 5.810,00
- **TESTA CABO/PLUGUE (DIGITAL) (212/43-APE)** - Utilíssimo p/quem lida com instalações de som, palco, estúdio, sonorização ambiente, etc. Diagnostica de forma rápida, segura e cara, defeitos ("curtos", "abertos", inversões, etc.) na cabagem coaxial de sinais de áudio de baixo ou alto nível! Indicação por **bargrap** de LEDs, aliment. 6 VCC (pilhas). Módulo eletrônico completo, porém não acompanhados dos conjuntos de **jaques** (que dependerão dos modelos a serem costumeiramente testados pelo usuário) . . . . . CR$ 3.530,00
- **ANALISADOR DE CONTATOS (213/43-APE)** - Um provador super-especializado. Ideal para eletricistas e técnicos industriais, capaz de detetar baixíssimos valores de Resistência de contato (a serem evitados nas instalações de alta Potência/alta Corrente). Preciso, portátil, fácil de usar. Indicação por **buzzer** (opcionalmente por LED). Aliment. 9VCC (bat.). Completo . . . . . CR$ 3.120,00
- **MÓDULO INDUSTRIAL P/TEMPORIZAÇÃO SEQUENCIAL OU EM "ANEL" (220/44-APE)** - Especial p/técnicos industriais, versátil, ampliável e multi-configurável p/comando de operações, eventos ou processos, em sequência ou em "anel fechado". Aliment. 12 VCC (baixa Corrente), c/saída de Potência por relê (contatos de 10A). Acessos totais p/controle de "encadeamento" de quantos módulos se queira (em fila ou em elo fechado). **Lay out** tipo "industrial" p/fácil manutenção e utilização. Módulo completo, c/instruções detalhadas de uso e adaptação . . CR$ 3.440,00
- **DIMMER PROFISSIONAL (P/INSTALADORES) (225/45-APE)** - Atenuador progressivo p/iluminação ambiente (lâmpadas incandescentes), bi-tensão (110-220V) c/Potência de até 300W/600W, instalação facílima (2 fios), ajuste de luminosidade "zero" por **trim-pot**, desligamento completo no próprio controle de atenuação! Compacto (lay out especial para caixa/padrão 4" x 2"), eficiente e durável. Item profissional. Completo CR$ 3.470,00
- **"ON-OFF" POR TOQUE, DE POTÊNCIA (5-15V x 1A) (227/45-APE)** - Módulo que permite acionamento por toque de um dedo (liga/desliga) de qualquer aparelho/dispositivo/circuito que originalmente trabalhe sob 5 a 15 VCC x até 1A... Instalação e acoplamento facílimos. Tamanho facilmente "embutível" na caixa do próprio aparelho controlado! Sensível e versátil. Módulo eletrônico completo . . . . . CR$ 1.510,00
- **ILUMINAÇÃO AUTOMÁTICA P/ÁREAS EXTERNAS (237/46-APE)** - Para profissionais/instaladores. "Relê Foto-Eletrônico" c/Saída de Potência p/lâmpadas incandescentes de até 1000W (220V, somente). Ideal p/acendimento automático de luzes de jardins, estacionamentos, pátios, etc.) ao anoitecer. **Lay out** moderno e funcional, fácil ajuste e instalação. Circuito impresso em "roseta" octagonal. Módulo eletrônico completo, **não** incluindo a luminária, soquete, suporte, flange, etc. (obteníveis em cases de materiais elétricos) . . . . . CR$ 4.340,00

"PEDAIS DE EFEITOS" & "MODIFICADORES" P/INSTRUMENTOS MUSICAIS

- **SUPER-FUZZ/SUSTAINER P/GUITARRA (017/05-APE)** - Distorção controlável e sustentação da nota, simultâneas num super-efeito! . . . . . CR$ 3.120,00
- **ROBOVOX (VOZ DE ROBÔ II) (018/05-APE)** - Intercalado entre microfone e amplificador, modula e modifica a voz (igual robôs dos filmes de ficção científica) . . . . . CR$ 3.290,00
- **AMPLIFICADOR P/GUITARRA - 30 WATTS (032/08-APE)** - Completo, c/fonte, pré e controles. Boa potência e sensibilidade (entradas ampliáveis) . . . . . CR$ 11.340,00
- **TRÊMOLO P/GUITARRA (072/15-APE)** - "Pedal de efeito" c/grande beleza na execução musical de solos ou acordes! Simples de montar, fácil de ajustar, agradável de ouvir e utilizar! . . . . . CR$ 3.710,00
- **VIBRATO P/GUITARRA (0217-ANT)** - Efeito regulável e super-agradável p/solos e acompanhamentos! . . . . CR$ 3.320,00
- **CAPTADOR ELETRÔNICO PARA VIOLÕES (125/23-APE)** - Módulo de "eletrificação" acoplável a violões comuns, "embutível" no próprio instrumento (transforma num "Ovation") c/controles de Volume, Graves e Agudos! Aliment. p/bateria 9V CR$ 4.380,00
- **UÁ-UÁ AUTOMÁTICO P/GUITARRA (131/24-APE)** - Pedal de efeito p/músicos, "sem pedal" (não há necessidade de se construir a "parte mecânica"), dotado de comando automático ajustável (velocidade do efeito). Totalmente inédito, excelente sensibilidade e compatibilidade total com qualquer instrumento, notadamente guitarras . . . . . CR$ 3.090,00
- **OVER DRIVE P/GUITARRA (134/25-APE)** - "Suja" controladamente o som, imitando os "velhos amplificadores valvulados"! Controle de ganho e **over drive**. Ideal p/"metaleiros" e solistas! . . . . . CR$ 2.840,00
- **REPETIDOR PARA GUITARRA 2 (FALSO ECO) (188/38-APE)** - Simula falso eco, velocidade e profundidade do efeito ajustáveis por potenciômetro . . . . . CR$ 3.980,00
- **CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÃO (228/45-APE)** - "Eletrifica" violões c/cordas de aço ou de **nylon**! Alto ganho e excelente fidelidade! Montagem super-compacta, especial p/embutir no próprio instrumento! Aliment. bat. 9V. Dotado de controle de volume... Permite acoplamento a praticamente **qualquer** bom amplificador/gravador! Completo . . . . . CR$ 3.360,00
- **3 GUITARRAS EM 1 AMPLIFICADOR (242/47-APE)** - Pré-misturador-casador especial p/músicos, permite ligar duas guitarras e um contra-baixo num só amplificador, sem "roubo" mútuo de Potência, e sem "descasamentos"! Controles individuais de nível! Completíssimo, incluindo fonte interna p/C.A. (110-220V). Ideal p/pequenas bandas com pouco "tutu"! Não inclui caixa, knobs e material de acabamento externo . . . CR$ 8.510,00

KIT

LANÇAMENTOS

- **BATERÍMETRO "SEMÁFORO" (262/50-APE)** - Indicador do estado/"voltagem" da bateria p/carros e motos (12V) preciso, confiável, fácil de "ler" (3 LEDs coloridos indicam a faixa de Tensão entre "baixa-normal-alta"...). Montagem super-compacta e simples (também pode ser usado como instrumento de teste em oficinas de auto-elétrico). Módulo eletrônico completo (sem caixa ou pontas de prova opcionais) . . . . . CR$ 1.790,00
- **MÓDULO DIVISOR ATIVO (267/50-APE)** - Divisor de Frequência ativo p/equipamentos profissionais ou domésticos de áudio, com transição em 2 KHz, criando, a partir de um sinal mono o "flat", saídas específicas para amplificação de Potência em Graves e Agudos. Aliment. CA, 110/220V, aceita bem qualquer sinal de Entrada (módulos pré-amplificadores convencionais, ou mesmo fontes de sinal "diretas") e excita bem qualquer módulo amplificador de Potência. Montagem simples, compacta e sem nenhuma necessidade de ajustes. PROFISSIONAL - Módulo eletrônico completo, sem caixa . . . . . CR$ 7.560,00
- **BASTÃO MÚSICAL (264/50-APE)** - Balança que ele canta! Brinquedo musical com inéditos efeitos sonoros comandados pela simples agitação da sua caixa, em forma de bastão! Uma profusão de sons "esquisitos", sempre dependentes do movimento, direção e intensidade (velocidade, também...) imprimidos ao bastão...! Aliment. por bat. 9V em montagem simples, ao alcance mesmo dos iniciantes... Módulo eletrônico completo, porém sem a caixa cilíndrica (bastão externo) . . . . . CR$ 4.840,00
- **SIRENÃO AUTOMÁTICO (268/51-APE)** - Sirene tipo "polícia americana", boa Potência (5 a 10W), grande fidelidade no som e dupla possibilidade de controle (por **push-button** ou por interruptor, para disparos tipo "um ciclo" ou "ininterrupto". Ideal para alarmes, avisos industriais, viaturas de emergência, etc. Montagem compacta e simples, alimentada por 12 VCC x 3A (pode trabalhar de 9 a 15V, sem problemas). Módulo eletrônico completo, **não** incluindo o transdutor específico (pode acionar até um alto-falante comum, de boa Potência...) . CR$ 6.230,00
- **SIMPLES E SENSÍVEL ALARME DE TOQUE (269/51-APE)** - Circuito de montagem muito fácil e múltiplas aplicações, aliment. 6 VCC (pilhas ou fonte), reage a um toque de dedo ou mão sobre pequena superfície metálica, acionando um alarme sonoro marcante. Não requer nenhum tipo de ajuste ou regulagem. Funciona pelo "ruído" de 60 Hz (não pode ser utilizado ao ar livre ou longe de fiação de C.A.). Módulo eletrônico completo . . . . . CR$ 4.900,00
- **FONTE REGULÁVEL ESTABILIZADA P/LABORATÓRIO - 1,5 A 13,5V x 1,5A (270/51-APE)** - A fonte de bancada/laboratório "definitiva", baseada num integrado específico super-confiável! Excelente regulação e estabilidade, **ripple** praticamente "zero", defesas inerentes contra sobrecargas e "curtos", boa capacidade final de Corrente. Fácil montagem, imprescindível na bancada do Hobbysta sério. Módulo eletrônico completo CR$ 17.500,00
- **SINETA DE 3 TONS P/CHAMADA (274/51-APE)** - Boa Potência sonora final num circuito baseado em integrado específico (facílima realização), gerando três tons harmônicos em sequência, ideal para sistemas de chamada em P.A., campainhas residenciais e muitas outras aplicações... Aliment. 9 a 12 VCC (pilhas ou fonte). O KIT básico permite várias adaptações e adequações, todas explicitadas nas instruções que acompanham o produto. Módulo eletrônico completo . . . . . CR$ 7.840,00

PROF. BEDA MARQUES

PROF. BÉDA MARQUES
CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099-970 - SÃO PAULO - SP

(Ver Instruções para Vale ou Cheque no verso)
Colar Selo

ATENÇÃO
APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para AGÊNCIA CENTRAL-SP) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

ATENÇÃO

CEP 0 2 0 9 9 - 9 7 0

FAVOR PREENCHER EM LETRA DE FORMA

Remetente: .....
Endereço: ..... Estado: .....
Cidade ..... Barro .....
CEP ☐☐☐☐☐

ATENÇÃO: CHEQUES ou VALES POSTAIS, **SEMPRE NOMINAIS À** EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. (CONFIRA **seu VALE** ou CHEQUE antes de enviar o presente pedido).

KIT EDUCACIONAL

AOS COMPRADOR/CONSUMIDOR DE KITS

AVISO IMPORTANTE: "KITs" de Projetos Eletrônicos, constituem uma modalidade de comercialização muito específica e que, eventualmente, merece uma explicação mais detalhada, em benefício de quem não a conhece, ou apenas agora está tomando conhecimento desse tipo de possibilidade... Explicando (pra ninguém dizer que nãofalamos dos "espinhos", já que das "flores" é fácil...):

- A palavra KIT designa um CONJUNTO DE PARTES, COMPONENTS ou PEÇAS, suficientes para a montagem ou construção, PELO COMPRADOR, de determinado dispositivo, maquinário ou utilidade final! UM KIT **NÃO** É UM "PRODUTO" MANUFATURADO ou FABRICADO INDUSTRIALMENTE (quem vai realizar a "manufatura" ou "fabricação" **é o próprio usuário**, comprador, consumidor final!
- É convencional que os KITs sejam acompanhados de MANUAL DE INSTRUÇÕES, anexos ao máximo de informações necessárias ao bom termo da montagem e ao perfeito aproveitamento dos componentes incluídos no "pacote". Se tais instruções NÃO FOREM SEGUIDAS À RISCA, o comprador, obviamente, NÃO TERÁ EM MÃOS, ao final, o resultado esperado, fato este advindo da SUA RESPONSABILIDADE, e inerente ao NÃO CUMPRIMENTO das disposições técnicas e práticas contidas nas tais INSTRUÇÕES!
- Assim, a denominação comercial de qualquer KIT (notadamente na área da ELETRÔNICA PRÁTICA) indica o RESULTADO FINAL da montagem (esta realizada pelo próprio consumidor final) e NÃO um "PRODUTO ACABADO"! Exemplificando: o KIT denominado, nos anúncios, "PISCA 2 LEDs (PL-02)" não é um dispositivo que, ao ser recebido pelo comprador, "faça piscar 2 LEDs"! É, SIM, um CONJUNTO DE PEÇAS E COMPONENTES a serem interligados pelo próprio consumidor final, RIGOROSAMENTE DE ACORDO COM AS INSTRUÇÕES ANEXAS, ao fim do que realizará o que seu "nome" indica (fará piscar 2 LEDs...). Para quem "ainda se faz de desentendido", aí vai uma analogia: um KIT de uma CASA PRÉ-FABRICADA, NÃO É "A CASA", mas tão somente um conjunto de partes e peças que, SE CORRETAMENTE INTERPOSTAS e LIGADAS, sob as orientações da PLANTA e de eventuais MANUAIS DETALHADOS DE INSTRUÇÃO, resultarão numa CASA, SEM ACABAMENTOS E "COSMÉTICOS" (NÃO INCLUEM, normalmente, tintas para pintura, vernizes, azulejos, vidros, etc. restringindo-se aos materiais estruturais e de acabamento "grosso").
- Num KIT ELETRÔNICO, também os materiais de ACABAMENTO ESTÉTICO NÃO SÃO INCLUÍDOS (SALVO MENÇÃO **ESPECÍFICA** EM CONTRÁRIO...). Caixas, pilhas, baterias, **knobs**, parafusos, porcas, colas, adesivos e outros eventuais complementos "extra-circuito" NÃO FAZEM PARTE de KITS ELETRÔNICOS! OS KITs da EMARK - ELETRÔNICA, (sob autorização EXCLUSIVA do Autor, BÊDA MARQUES...) ao serem finalizados (pelo próprio comprador/consumidor final) restringem-se à PLACA DO CIRCUITO, COM TODOS OS SEUS COMPONENTES e INTERLIGAÇÕES BÁSICAS (rigorosamente conforme mostrado nas FOTOS que"abrem" as matérias de APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA, referentes à parte construcional de CADA PROJETO publicado (e comercializado na forma de KIT).
- Se, mesmo depois dessa "massa" de INFORMAÇÕES, aqui prestadas (LEIAM **TAMBÉM** AS DEMAIS INSTRUÇÕES, CONDIÇÕES, AVISOS e REQUISITOS contidos na presente peça publicitária, inclusive junto ao próprio CUPOM DE PEDIDO!) ainda restarem dúvidas ao caro consumidor/candidato a comprador, ENFATIZAMOS: **COMUNIQUEM-SE COM A EMARK ELETRÔNICA, POR CARTA OU TELEFONE, SOLICITANDO INFORMAÇÕES "EXTRAS" OU COMPLEMENTARES, A RESPEITO DE TODO E QUALQUER PONTO QUE TENHA PERMANECIDO "NEBULOSO"** (Seja quanto ao "produto", em si, seja quanto à sua forma de comercialização). Teremos o máximo prazer (e estaremos unicamente CUMPRINDO NOSSAS OBRIGAÇÕES LEGAIS, ÉTICAS E MORAIS...) em esclarecer quaisquer pontos eventualmente não compreendidos!

••••••••••

Se faltar espaço, continue em folha à parte, MAS ANEXE O PRESENTE CUPOM!

DOBRE AQUI

ESTE ENVELOPE É PARA USO EXCLUSIVO DOS KITS DO PROF. BEDA MARQUES

AUTORIZAÇÃO DE COMPRA

CODIGO	NOME DO KIT	PREÇO	Quant	TOTAL sub
DESPESA DE CORREIO	ESTADO DE SÃO PAULO - CR$ 1.000,00			
	OUTROS ESTADOS - CR$ 1.500,00			
			MAIS DESPESA DE CORREIO →	
			VALOR TOTAL DO PEDIDO →	

ATENÇÃO

APENAS atendemos mediante PAGAMENTO ANTECIPADO, feito através de VALE POSTAL (para **AGÊNCIA CENTRAL SP**) ou CHEQUE NOMINAL. Em ambos os casos, o pagamento deve ser **NOMINAL à EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.**

ATENÇÃO

ATENÇÃO!

- Os KITS dos projetos de APE são EXCLUSIVOS da EMARK ELETRÔNICA! Incluem TODO o material indicado no item "LISTA DE PEÇAS" (**MENOS** o relacionado em "OPCIONAIS/DIVERSOS"), COMPONENTES PRÉ-TESTADOS, de PRIMEIRA LINHA! **ACOMPANHAM TODOS OS KITS**, Instruções detalhadas de MONTAGEM, AJUSTE e UTILIZAÇÃO!
- Salvo indicação explícita em contrário os seguintes itens **NÃO ACOMPANHAM OS KITS**: caixas, pilhas, baterias, **knobs**, parafusos, porcas, colas, materiais para acabamento ou marcação externa das caixas e complementos "extra-circuito"
- Os KITS são todos **GARANTIDOS**. A garantia, porém, **NÃO ABRANGE** danos causados aos componentes ou à placa por ERROS DE MONTAGEM, USO DE FERRAMENTAS INDEVIDAS ou NÃO OBSERVAÇÃO RIGOROSA das INSTRUÇÕES que acompanham cada KIT. A EMARK ELETRÔNICA também NÃO SE RESPONSABILIZA por MODIFICAÇÕES ou EXPERIÊNCIAS feitas nos circuitos dos KITS, por conta e risco do CLIENTE/MONTADOR!
- **IMPORTANTE**: Dados técnicos e características mais detalhadas dos KITS da Série APE/Prof. BEDA MARQUES podem ser obtidos nas próprias Revistas em que os respectivos projetos foram originalmente publicados! COMPLETE SUA COLEÇÃO para ter o conjunto COMPLETO de informações!

ATENÇÃO • LEIA CUIDADOSAMENTE TODAS AS **INSTRUÇÕES DE COMPRA!**
ATENÇÃO • PARA PEDIDOS DE KITS, UTILIZE **UNICAMENTE** O **CUPOM** DO PRESENTE ANÚNCIO!
ATENÇÃO • **NÃO** FAZEMOS ATENDIMENTO PELO **REEMBOLSO POSTAL!**
ATENÇÃO • Endereçamento: o CUPOM ou PEDIDO deve, OBRIGATORIAMENTE, ser enviado à "**Prof. BÊDA MARQUES**" - **Caixa Postal nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.**
• **VALE POSTAL** - OBRIGATORIAMENTE a favor de "**EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA**", pagável na **AGÊNCIA CENTRAL** - SP, porém ENDEREÇADO à "**CAIXA POSTAL nº 59112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP.**
• **CHEQUE** - Sempre NOMINAL à "**EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA**"
ATENÇÃO • Confira CUIDADOSAMENTE seu pedido, cupom e ENDEREÇAMENTO, **antes** de postar a correspondência e/ou VALE POSTAL ou CHEQUE! **NÃO NOS RESPONSABILIZAMOS** pelo atendimento, se não forem cumpridas as INSTRUÇÕES!

Os Integrados de áudio

POTÊNCIA DE "CABO A RABO"

INFORMAÇÕES

Embora genericamente chamados de "Integrados de Potência para Áudio", os componentes dessa importante parte da "familia" dos lineares podem, na verdade, abranger uma gama muito ampla de "wattagens"reais, disponíveis nas suas saídas para alto-falante ou para fone de ouvido... Basicamente foram criados industrialmente com a "intenção"de simplificar ao máximo a produção/montagem dos estágios finais de circuitos ou aplicações de áudio (em síntese: amplificação de sinais elétricos correspondentes ao som), gerando uma óbvia e desejável redução no tamanho final dos dispositivos, uma também sensível redução nos níveis de energia requeridos por tais estágios e uma quase total redução na própria quantidade de componentes "discretos"nos ditos blocos circuitais... Entretanto, "potência" é um termo, sob certo aspecto, muito genérico, e assim os integrados desse ramo da "família" linear são produzidos de modo a suprir, desde as mais baixas necessidades de "força acústica" final, até parâmetros bastante elevados... Só para exemplificar de forma concreta essa "amplitude" de opções quanto à potência real de saída, o presente arquivo técnico traz dois diagramas de circuitos amplificadores, que podem ser considerados como... "O cabo e o rabo"da gama de "wattagens"! Tratam-se de circuitos/exemplo, porém ambos funcionais e diretamente aproveitáveis pelos leitores/"alunos"... Como (pela própria presença dos respectivos integrados...) utilizam pouquíssimos componentes, constituem também uma excelente oportunidade para o leitor/"aluno" praticar a elaboração de lay outs específicos de circuito impresso, utilizando para isso as técnicas, sugestões, "dicas"e ensinamentos já mostrados em "aulas"anteriores do ABC.

Amplificadores de áudio, ou seja, blocos circuitais capazes de ''pegar'' tênues sinais elétricos correspondentes à pre-''tradução'' de sons, e elevá-los em nível (Tensão ou Corrente, Tensão e Corrente) a ponto de plenamente excitar transdutores finais os mais diversos (tipicamente fones de ouvido ou alto-falantes, de várias tecnologias...) com a devida e necessária ''wattagem'', são mais ou menos (numa analogia crua...) como as pessoas... Tem as pessoas mais ''delicadas'', completamente desprovidas da chamada ''força física'', mas capazes de realizar com extrema perfeição trabalhos leves, como um suave bordado ou a montagem de um minúsculo relógio, e tem aqueles caras super-fortões, tipo ''Rambo'', que num cais de porto empilham sobre a própr cabeça sacos com uma centena de quil e os carregam como se fossem de isopo realizando, contudo, tal trabalho com mesma perfeição daquele outro (já cit do...), fraquinho, que monta relógios Ambos são, portanto, necessários, corr tos e habilidosos em suas funções trabalhos específicos, no entanto, ne há como se comparar os ditos exemplo em termos de ''força''...

Se considerarmos que a plena exc tação de um par de fones de ouvido, pa um **walkman**, não requer mais do qu **uma centena de miliwatts** (ou, em o tras palavras, um ''mísero'' décimo watt...), mesmo porque com mais do qu isso não haveria tímpano capaz de ague tar, enquanto que um amplificador pa excitar caixas acústicas ambientais (s ficientes - por exemplo - para ''dar u bailinho'' ou animar uma festa...) prec sa oferecer, na sua saída, pelo men algumas dezenas de watts, já se justific facilmente, a amplitude da gama Potências com a qual são produzidos Integrados Amplificados de Áudio!

Exemplos ''radicais'' são sempre ma fáceis de entender, por isso optam justamente por ''amostras'' de circuit nas duas ''pontas'' da gama de Potênci diretamente obteníveis com Integrac específicos dessa ''família''... O prime ro deles, baseado num Integradinho e pecialmente desenvolvido para utiliz ção portátl, em **walkman**, e o segun centrado num componente criado pa utilização ''automotiva'', normalmen utilizado em estágios de saída de aut rádios ou toca-fitas ''embarcados'' Apesar, contudo, dessas ''intenções básicas dos dois circuitos e respectiv componentes ativos, nada impede que

Leitor/''Aluno'' criativo adapte quaisquer dos dois projetos para um grande número de outras aplicações, como ''microfone espião'', ''amplificador para guitarra'', e por aí vai...

Conforme foi citado no ''lid'' da presente ''Lição'', o Leitor/''Aluno'' que quiser realmente aproveitar qualquer das sugestões circuitais aqui mostradas, terá que - primeiramente - elaborar uma plaquinha específica de Circuito Impresso (técnica de montagem praticamente obrigatória, quando se trata de lidar com Integrados, conforme Vocês sabem...). Em qualquer dos exemplos circuitais, a criação do desenho do padrão de ilhas e pistas cobreadas será extremamente fácil, justamente porque - com a presença dos Integrados - os circuitos são muito simples, contendo reduzidíssimo número de componentes ''discretos'', passivos, de ''apoio''... Configura-se, então, uma excelente oportunidade para praticar essa fundamental técnica de criação de Impressos específicos, coisa que, mais cedo ou mais tarde (de preferência **mais cedo**...) todo real interessado em Eletrônica **terá** que aprender (e simplesmente não existe **outra** maneira de aprender, senão com a... prática...).

●●●●●

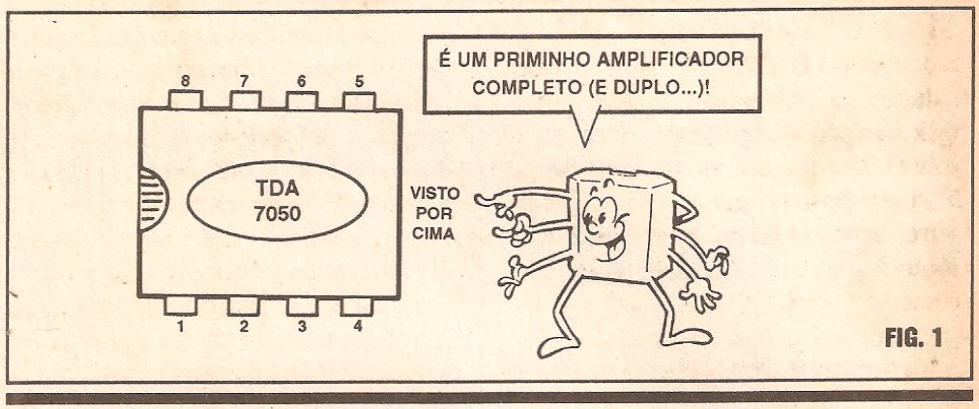


FIG. 1

- **FIG. 1** - O ''INTEGRADINHO'' TDA7050 - Numa ''embalagem'' tipo DIL (**dual in line**) de 8 pinos, externamente igualzinha à de um mero 741 ou 555, o TDA7050 contém, na verdade, **dois** sensíveis e completos amplificadores de áudio, independentes (salvo pelas conexões únicas da alimentação...), e que assim tanto podem ser utilizados no modo **estéreo**, como numa configuração em ponte, resultando num amplificador mono (obviamente mais potente do que qualquer dos dois canais em estéreo, conforme aprendemos na ''Lição'' de TEORIA da presente ''Aula''...). Criado especificamente para trabalhar com fones de ouvido, o TDA 7050 precisa de uma ''carga'' de Saída com impedância de 32 ou 64 ohms (valores típicos encontrados nos ditos fones para **walkman**...), pode ser alimentado com Tensões que vão, tipicamente, de 3,0 a 4,5V (duas ou três pilhas pequenas, também como é comum na energização de dispositivos tipo **walkman**...) e é capaz (dependendo da Tensão de alimentação e da real impedância dos fones...) de oferecer Potências que vão desde 35mW por canal (no modo estéreo), até 150 mW (em ponto, no modo mono...). A figura mostra a sua aparência e pinagem, com a peça observada por cima, considerando-se o convencional sistema de contagem ou numeração, que ''gira'' em sentido anti-horário, a partir do pino situado junto à extremidade marcada do componente (Vocês já deviam ter ''decorado'' isso, hein...?). Quanto a real disposição dos blocos nas suas ''entranhas'', veremos no circuito aplicativo (próxima figura...).

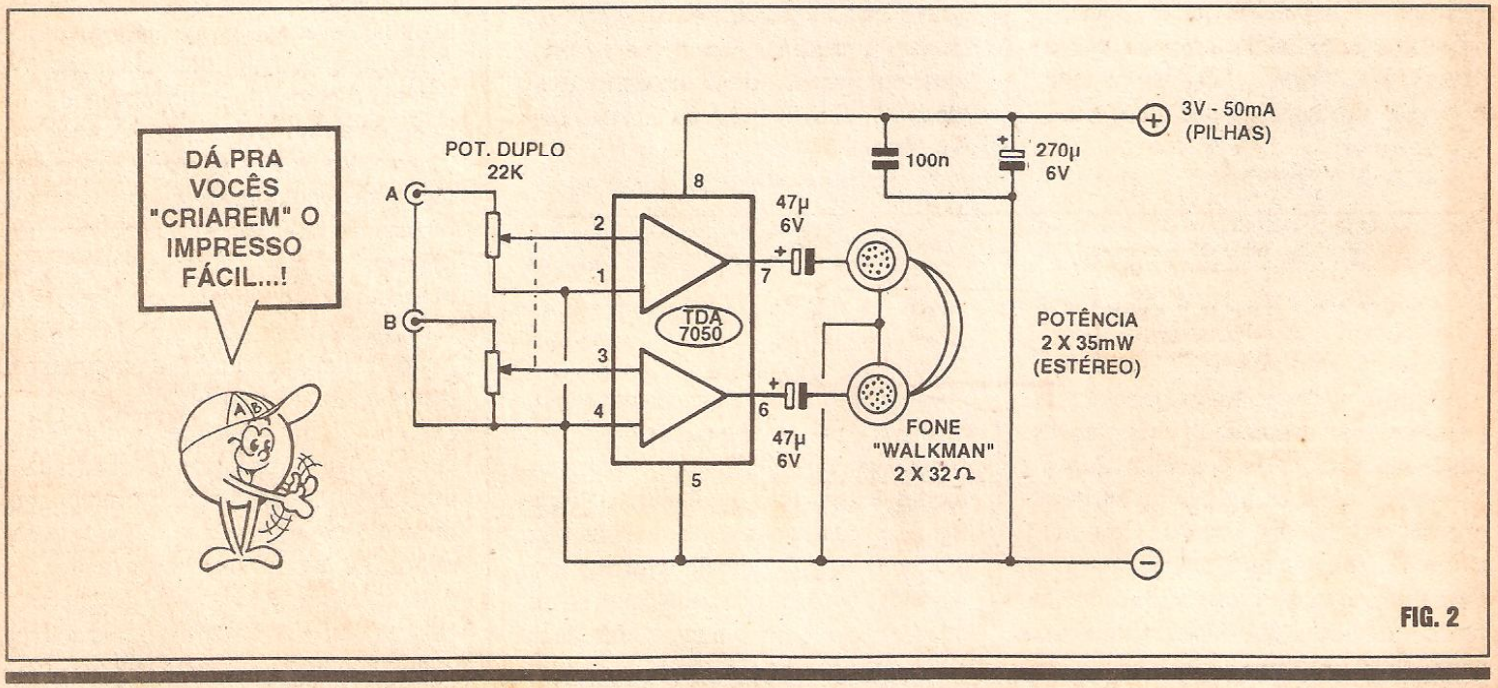
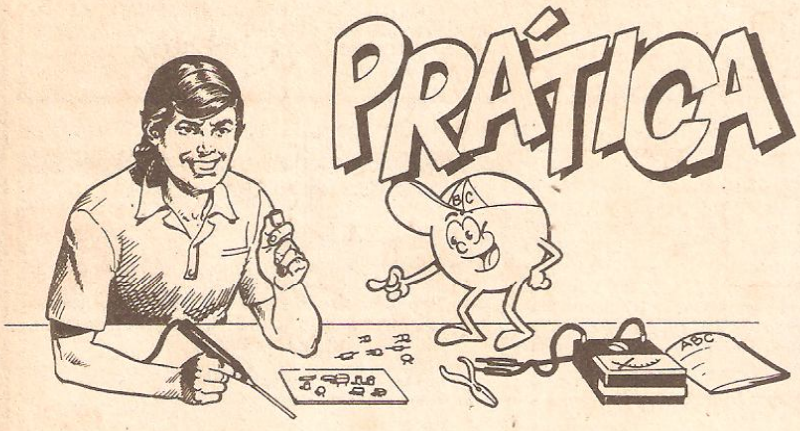
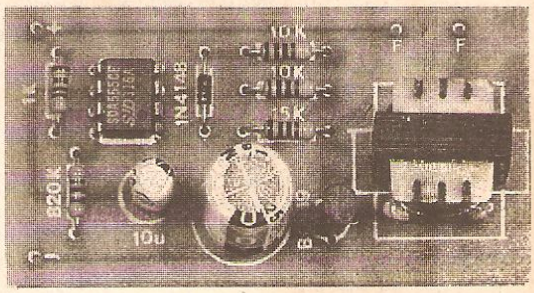


FIG. 2





Os leitores/"alunos" já sabem como são as coisas aqui no "curso" do ABC: junto com as "lições" teóricas, informações, "dicas" e dados técnicos para arquivo, em todo exemplar/"aula" vocês encontram também montagens práticas, finais, na forma de projetos para os mais diversos usos, e sempre direcionado para também reforçar o postulado do "aprender fazendo", filosofia básica de ensino que aqui adotamos (e que tem funcionado perfeitamente, a julgar pelas cartas que recebemos diariamente...). Na presente prática trazemos ainda duas montagens centradas no versatilíssimo integrado 555 (visto em detalhes nas duas últimas "aulas" do ABC...), um verdadeiro "cavalo de batalha", capaz de façanhas inacreditavelmente variadas... Nem mesmo os seus criadores e primeiros fabricantes ("signetics") podiam imaginar quanta coisa o "bichinho" seria capaz de fazer, nas mãos de técnicos e projetistas criativos... As duas montagens são (MP-35) a "Mini-sirene de polícia automática", que simula com grande perfeição uma sirene real (tipo polícia americana...) com suas variações tonais em "rampa" ascendente e descendente repetindo-se a intervalos regulares (ideal para brinquedos, avisos, alarmes, e um "monte" de outras aplicações...) e (MP-36) o "Temporizador de utilização telefônica", utilíssimo dispositivo que, através de um claro "semáforo" de leds (um verde, um amarelo e um vermelho...) indica e acusa a decorrência do tempo de utilização do telefone, de modo que o usuário possa "não estourar" a carência básica dada pelas cias. telefônicas, de 3 minutos para as chamadas locais (dentro desses primeiros 3 minutos, apenas um "impulso" é cobrado, mas daí pra frente, o custo da chamada aumenta progressivamente a intervalos de poucos segundos...). Enfim: um "brinquedo" e uma "utilidade", para vocês praticarem, aprenderem e... usarem... Como os "alunos" assíduos do ABC já se encontram num estágio de conhecimentos que lhes permite "tocar" praticamente qualquer montagem sem excessivo detalhamento de nossa parte (afinal, todos nós aprendemos para que um dia possamos, literalmente, "nos livrar" do professor...), as intruções serão dadas (ainda que seguindo o "velho estilo" de ABC...) de forma direta e objetiva, centrada nas próprias (e super-claras...) ilustrações... Afinal, o "curso" do ABC tem uma estrutura basicamente "visual", com os textos entrando apenas como complementos para as explicações...

(35ª MONTAGEM PRÁTICA)

MINI-SIRENE DE POLÍCIA AUTOMÁTICA

- FIG. 1 - ESQUEMA DO CIRCUITO - Não há o que "não entender" no diagrama... Apenas "Alunos" que porventura estejam só agora "se matriculando" na "Escola", poderão encontrar alguma dificuldade de interpretação... Nesse caso, é inevitável que procurem obter as "Aulas" anteriores (há um CUPOM por aí, em alguma outra página do ABC, específico para tal solicitação...), sem o que ficarão "vendo a banda passar", defasados com relação ao restante dos Leitores/"Alunos". Como todos os componentes e conceitos envolvidos **já foram** estudados em "Aulas" passadas, vamos em frente...

- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DA MONTAGEM - Embora a maioria de Vocês já seja "cobra" na interpretação de componentes, pinagens, polaridades, etc., sabendo muito bem como acompanhar um "esquema" e "traduzí-lo" em função do "jeito" verdadeiro dos componentes e suas interligações, é costume, aqui em ABC, detalhar as peças principais, suas aparências e pinagens, identificações particulares, polaridades, etc. Assim, o diagrama dá todo o "mapa

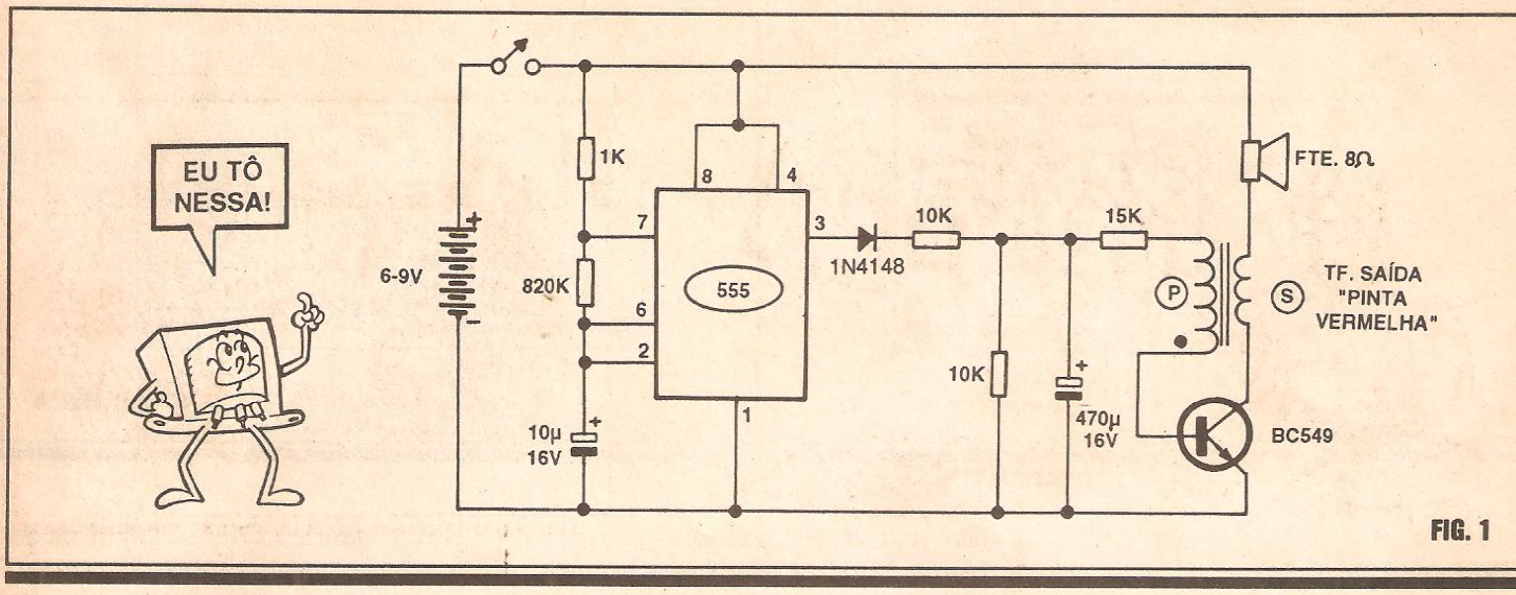


FIG. 1

da mina'', de modo que ninguém ''dance'' (mesmo os iniciantes, não terão dificuldades em interpretar, a partir da figura, os símbolos contidos no ''esquema'', e a posterior conexão real de tais componentes no circuito...). O Integrado 555, o transístor BC549, o diodo 1N4148, os capacitores eletrolíticos e o pequeno transformador ''pinta vermelha'', estão todos devidamente ''mastigados'' na ilustração... Quanto aos componentes comuns, não polarizados (resistores, no caso do circuito da MP-35...) não há muito o que falar... Vocês só precisam corretamente ''ler'' seus valores através dos correspondentes ''códigos de cores'' (assunto visto na distante e fundamental 1ª ''Aula'' do ABC, vão lá...).

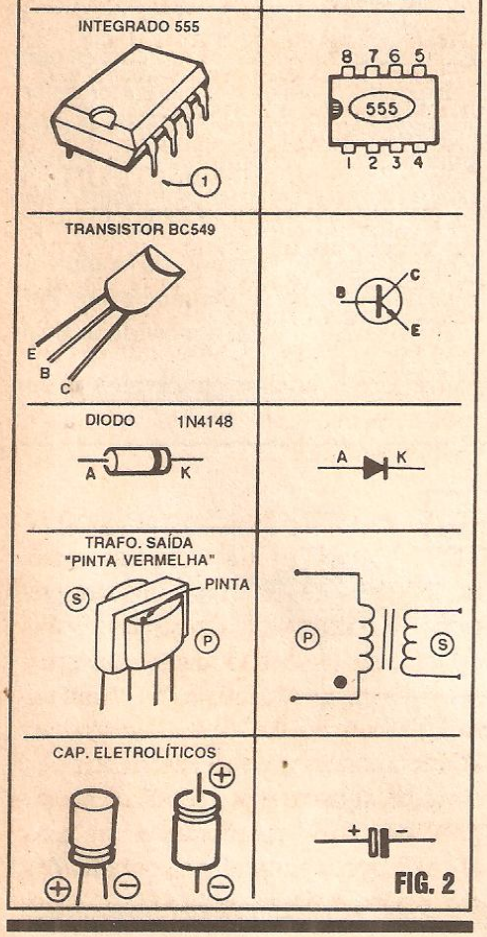


FIG. 2

- FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - O padrão de ilhas e pistas é suficientemente ''folgado'' para não gerar nenhum tipo de problemas durante a confecção (traçagem, corrosão, furação, limpesa, etc...). Como todas as técnicas de preparo, confecção e utilização de Circuitos Impressos já foram exaustivamente detalhadas nas ''Aulas'' anteriores do ABC, não vamos ''gastar palavras'' aqui com o tema.. Só lembramos da ''eterna'' necessidade de uma boa conferência final, na busca (e para a correção...) de eventuais defeitos, lapsos, curtos, essas coisas... Lembrando que a figura está em escala 1:1 (tamanho natural), e portanto pode ser ''carbonada'' diretamente da página da Revista... Usar um ''xerox'' nem sempre é boa idéia, já que algumas dessas máquinas copiadoras costumam alterar a proporção **real** do original (só uns 2 ou 3%...) de forma que componentes cujos terminais são rigidamente posicionados e espaçados (como os Integrados, por exemplo...) podem ficar com sua inserção dificultada...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Transístor BC549
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Transformador de Saída mini, tipo ''pinta vermelha'' (apenas dois fios no **primário**), para transístores. Não admite equivalências...
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 15K x 1/4W
- 1 - Resistor 820K x 1/4W
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Alto-falante mini, 8 ohms
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,2 x 3,2 cm.)
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- 1 - ''Clip'' para bateria de 9V (ou ainda suporte para 4 ou 6 pilhas pequenas - VER TEXTO)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- - (Caixa) - Como a MP-35 (MSPA) é basicamente um projeto ''em aberto'', multi-aplicável, não fazemos aqui recomendação explícita e direta para um tipo de **container**... De qualquer forma, se o Leitor/''Aluno'' quiser dar forma independente, autônoma, à montagem, poderá facilmente ''encaixotá-la'' num envoltório plástico padronizado, nas convenientes dimensões, facilmente encontrável nos varejos de Eletrônica.

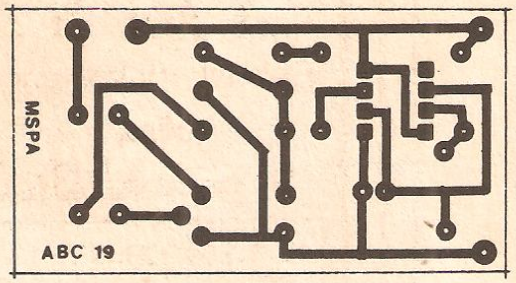


FIG. 3

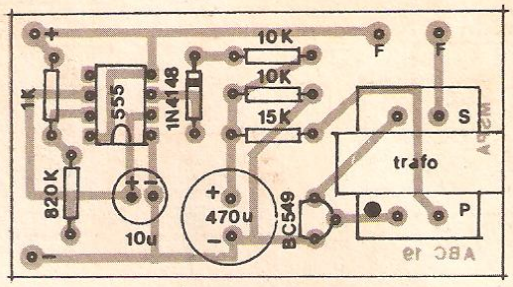


FIG. 4

- **FIG. 4** - O CHAPEADO DA MONTAGEM - Na figura anterior a plaquinha era vista pela face cobreada... Agora a visão é feita pela face não cobreada, detalhando-se a posição, valor, código outros itens informativos importantes, de cada componente principal do circuito... Observar, com maior atenção, a posição do 555 (extremidade marcada voltada para o eletrolítico de 10u), do transístor (lado "chato" virado para o eletrolítico de 470u), diodo (com a extremidade marcada voltada para a borda superior da placa), transformadorzinho "pinta vermelha" (com o primário, ou lado da "pinta", virado para a borda inferior do Impresso), polaridade dos dois capacitores eletrolíticos (nitidamente marcada na figura e nos próprios "corpos" dos componentes...) e os valores dos resistores em função dos lugares que ocupam... Conferir tudo muito bem ao final, para só então cortar as "sobras" de "pernas" e terminais pelo "outro" lado (o cobreado...) da placa... Verificar também a qualidade dos pontos de solda, corrigindo eventuais defeitos nesse aspecto...

- **FIG. 5** - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Ainda vista pelo lado dos componentes (as peças **sobre** a placa foram "invisibilizadas", para descomplicar o visual...), temos agora as ligações externas, devendo o Leitor/"Aluno" tomar cuidado com a polaridade da alimentação, lembrando que o fio **vermelho** (do "clip" da bateria ou do suporte das pilhas...) corresponde ao **positivo**, enquanto que o fio preto indica o **negativo**. O Interruptor fica intercalado no ramo **positivo** da alimentação, enquanto que o alto-falante - não polarizado - pode ter seus terminais indiferentemente ligados aos pontos "F-F"... Os comprimentos da fiação externa deverão ser condicionados à instalação pretendida, mas sempre adotando como norma o **axioma**: FIAÇÃO CURTA FAZ UMA MONTAGEM **MAIS BONITA** E GERA **MENOS PROBLEMAS**...

SIRENANDO...

Conforme foi dito, o circuito da MSPA pode funcionar sob 6 ou 9 volts CC, fornecidos por uma bateriazinha (9V) ou por 4 pilhas pequenas num suporte (6V) ou ainda por 6 pilhas pequenas num suporte (9). A intensidade final do som é parcialmente proporcional à Tensão de alimentação... Devidamente energizado o circuito, basta ligar o interruptor e... ouvir a sirene...! A intervalos regulares o som "sobe" (em Frequência e intensidade...) para depois decair quase até "zero", novamente começando outro ciclo completo, de forma muito realista (o volume máximo é bastante razoável, se considerado o baixo consumo de Corrente do circuito...).

O efeito, além de interessante e "realista", tem a vantagem de não requerer nenhum tipo de ajuste no circuito... O Leitor/"Aluno" poderá embutir o conjunto dentro de um brinquedo (carrinho de Polícia, Bombeiros, Ambulância, etc.) de baixo custo, transformando-o - imediatamente - num sofisticado brinquedo "Eletrônico" capaz de maravilhar qualquer criança (e mesmo alguns adultos que só cresceram "por fora"...). Existem, é claro, **outras** aplicações para o dispositivo, em avisos e alarmes diversos, utilizações em que a MSPA se mostrará bastante "chamativa" em virtude do som característico (mesmo quem "não tem culpa no cartório", costuma "levantar a orelha" quando ouve uma sirene de Polícia, principalmente num País como o nosso, onde a honestidade absoluta campeia...).

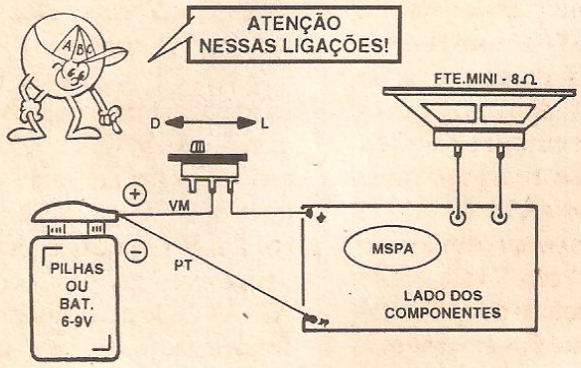


FIG. 5

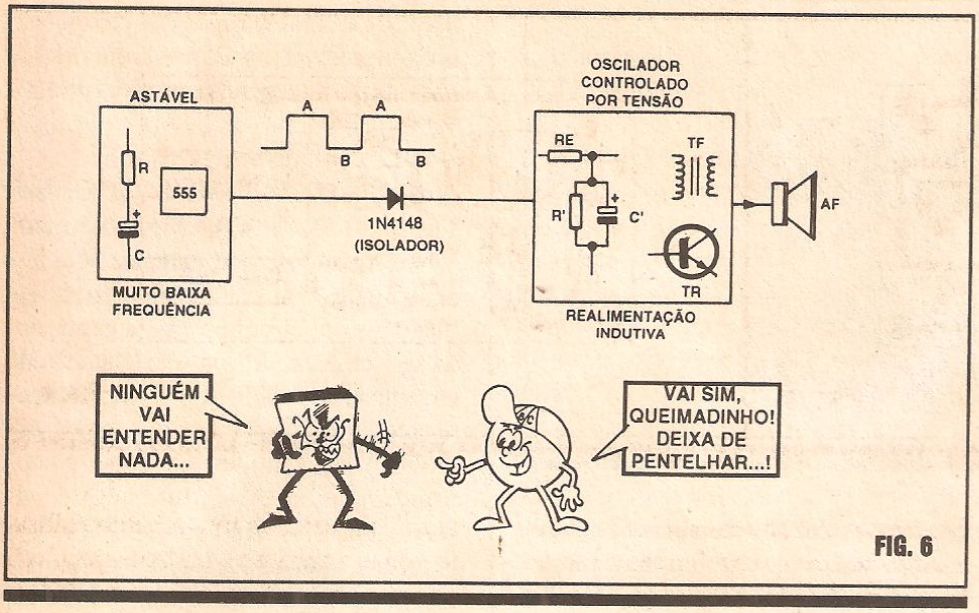


FIG. 6

-FIG. 6 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA - "Blocando" o "esquema" nos seus módulos básicos (como costumamos fazer nas "Lições" teóricas anexas às "Aulas" Práticas do ABC...) fica fácil entender o funcionamento geral do circuito! Centrado no 555 temos um oscilador de muito baixa Frequência (o intervalo entre cada pulso gerado, ou a duração de cada ciclo completo, pode levar muitos segundos...), esta basicamente determinada pelos valores dos resistores e do capacitor anexos (R-C). Quem quiser saber - com precisão "matemática", a real Frequência, deve recorrer as fórmulas já mostradas na "Aula" sobre o 555 como ASTÁVEL (ABC nº 18). Vão lá, que não vamos mais "dar boi" aqui... Afinal Vocês já estão se tornando "quase técnicos" e não podem mais ser tratados como "calouros" boquiabertos... Já é mais do que hora de começarem a usar os próprios neurônios, com maior assiduidade... Voltando às explicações, a saída desse ASTÁVEL com 555 é constituída de uma série de "estado" altos (A) e baixos (B), ou seja: instantes em que o pino 3 do dito Integrado assume Tensão próxima do **positivo** da alimentação (6 ou 9V) seguido de momentos em que a dita saída fica **negativa** (quase "zero" volt...). Um diodo 1N4148 no percurso do aproveitamento dessa saída, isola os comandos e os apresenta a um simples (porém muito eficiente...) oscilador controlado por Tensão (tecnicamente chamado de VCO, das iniciais em Inglês da mesma expressão que o designa...), baseado no transístor BC549, que trabalha sob realimentação indutiva (via "trafinho pinta vermelha"), e apresenta seus sinais diretamente através do alto-falante mini... Nesse oscilador controlado por Tensão (é a FREQUÊNCIA o parâmetro determinado pela Tensão de controle...), à medida em que o capacitor C' é carregado via resistor de entrada RE, **sobe** a tonalidade (fica o som mais agudo...).

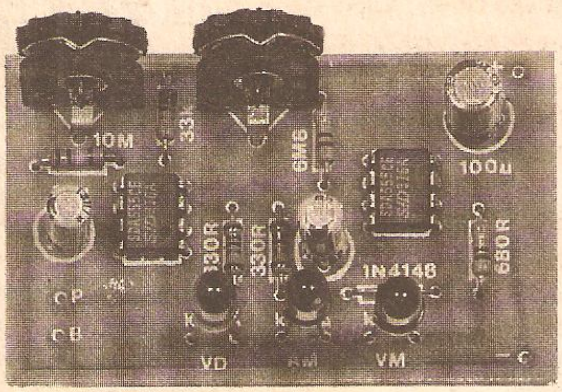
Quando não mais for oferecida (via RE) carga ao capacitor C', este começa a descarregar-se via resisto em paralelo (R'), com o que a Tensão sobre seu terminal **positivo** cai, exponencialmente, fazendo com que a Frequência do oscilador acompanhe essa "queda" (vai ficando progressivamente mais grave...).

Agora, se Vocês re-olharem o "esquema" (fig. 1), verão que RE é de 10K, R' é de 10K e C' é de 470u, valores calculados para obter o desejado "comportamento" da MSPA... Aquele diodo no meio do caminho entre o ASTÁVEL lento com 555 e o oscilador controlado por Tensão, evita que, durante as fases "negativas" dos ciclos do mencionado ASTÁVEL lento, o capacitor C' possa se descarregar (e com isso "ralentar" exageradamente a Frequência básica do VCO) via resistor RE (10K) de Entrada...

KITS?
Existem muitos por aí!...
-Profissionais?
Só os da KITBRÁS:
AMPLIFICADORES DE 1 A 400W
PRÉ-TONAIS MONO/ESTÉREO
RÁDIO & TRANSMISSOR DE FM
SEQÜÊNCIAS DE 1KW OU 2KW
DE 4, 6 OU 10 CANAIS E MAIS
40 OUTROS KITS. TODOS
COM GARANTIA TOTAL
E INTEGRAL
Escreva para
Cx. Postal 43.045
CEP 04198-970 - São Paulo
e receba nosso catálogo e +
projeto grátis do amplificador
de 80W
COMKITEL ELETRÔNICA

RESERVE DESDE JÁ SUA
PRÓXIMA REVISTA
COM SEU JORNALEIRO

IMPORTANTE:
OS PREÇOS DAS REVISTAS
ANTERIORES OU ATRASADAS
É IGUAL AO PREÇO DA
ÚLTIMA REVISTA EM BANCA



(36ª MONTAGEM PRÁTICA)

TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA

- **FIG. 1** - ESQUEMA DO CIRCUITO - Só símbolos e conexões já perfeitamente "entendíveis" pelos Leitores/"Alunos" que acompanham ABC desde o começo do "Curso"... Qualquer de Vocês que **não conseguir** identificar, na figura, os Integrados, o diodo, os LEDs, os capacitores, resistores, etc., tem que "começar de novo", relendo e re-aprendendo com atenção tudo o que já foi mostrado ao longo dessas quase 20 "Aulas"... No "esquema", além dos citados componentes, ainda temos **trim-pots**, interruptores (de dois tipos...) e bateria/pilhas, todos simbolizados de acordo com as estilizações adotadas por ABC (e pela maioria das outras Revistas ou Livros do gênero...). Aos que estão "chegando agora", lembramos que as "Aulas" anteriores são essenciais para o perfeito aproveitamento e acompanhamento do nosso "Curso", aproveitando para notar que um "esquema" não é mais do que uma espécie de "mapa" representativo do circuito real, indicando sempre os nomes, valores e códigos dos componentes, bem como a maneira pela qual eles se encontram interligados no circuito...

- **FIG. 2** - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CIRCUITO - Mesmo estando Vocês numa fase que já inclui bom conhecimento "interpretativo" quanto aos diagramas de circuitos, muita gente ainda se "embanana" na identificação de terminais, polaridades, etc., dos componentes... Como sabemos que esse é um probleminha "universal", sempre anexamos, aqui no ABC, informações visuais quanto às aparências, símbolos e pinagens, num só quadro, dos principais componentes dos circuitos... Assim, a figura mostra o Integrado 555, o LED, o diodo e o capacitor eletrolítico, em todos os importantes detalhes identificatórios... Notar que, no circuito, além dos componentes agora "mastigados", temos também alguns resistores comuns (fundamentalmente saber "ler" seus valores através do respectivo código de cores - revejam - se preciso, a "Aula" nº 1), **trim-pots**, além de chaves e interruptores ... Tudo de fácil interpretação "visual"...

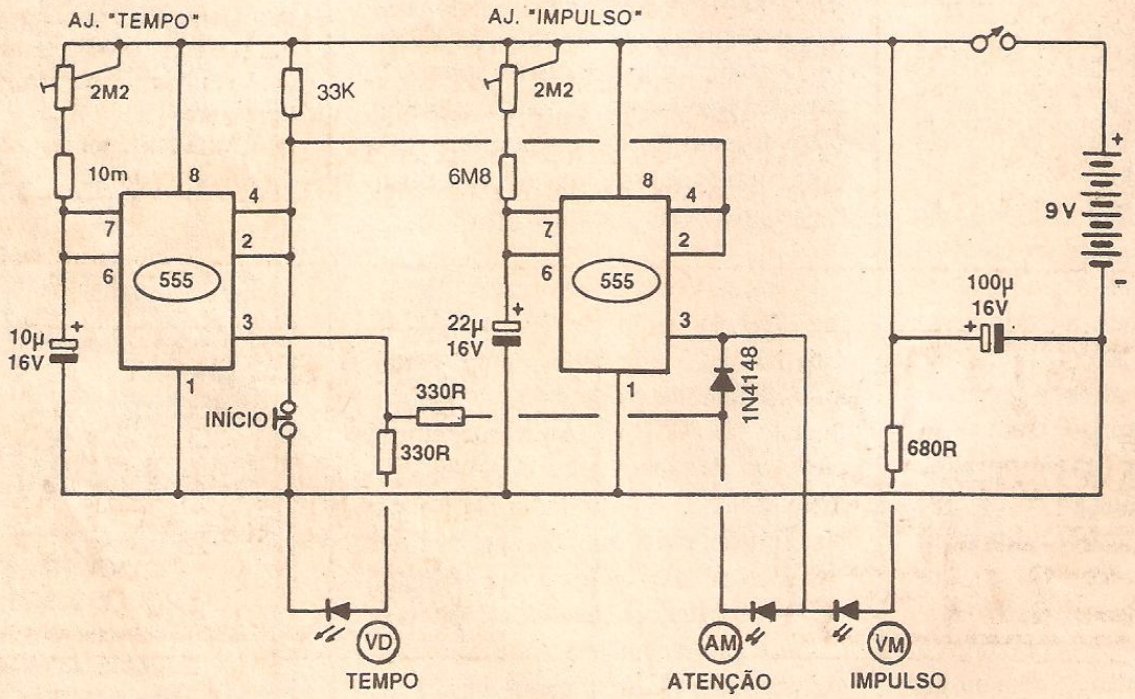


FIG. 1

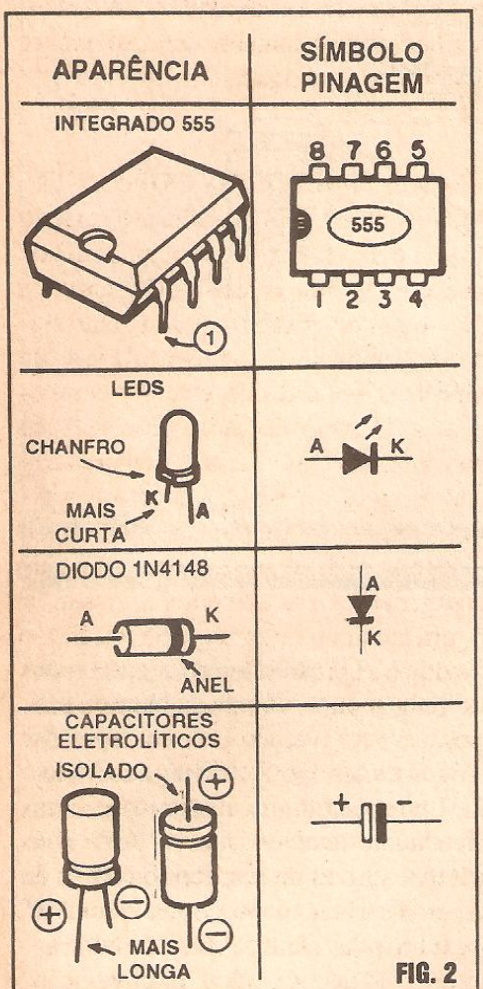


FIG. 2

- **FIG. 3** - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Em tamanho natural, a figura mostra o padrão cobreado de ilhas e pistas necessários à interligação dos componentes do TUT... Apesar da presença dos dois Integrados (aliás, **por causa** dessa presença...) não há grandes complicações ou congestionamentos no **lay out**, que poderá ser facilmente traçado com decalques apropriados, resultando bem "profissional", se o Leitor/"Aluno" tiver um certo "capricho"... A recomendação que persiste é: conferir tudo muito bem ao final da confecção, já que qualquer correção de falhas, "curtos", lapsos na corrosão, etc., será fácil enquanto os componentes ainda não estão inseridos e soldados... Depois, a "coisa muda de figura"...

- **FIG. 4** - CHAPEADO DA MONTAGEM - Pelo lado não cobreado, vemos agora o Impresso com todas as principais peças tendo seus terminais já "enfiados" nos respectivos furos (para soldagem às respectivas ilhas cobreadas, pelo "outro" lado da placa...). Temos alguns componentes polarizados, com posição **única e certa** para inserção e soldagem... Então, vejamos: os dois Integrados, ambos com suas extremidades marcadas voltadas para a borda inferior do Impresso (no ângulo pelo qual o dito cujo é visto na figura...), o diodo, com sua extremidade de catodo (marcada pelo anel ou faixa) apontando para a posição do resistor de 680R e os três capacitores eletrolíticos com suas polaridades nitidamente marcadas (tanto no chapeado quanto no "corpo" dos ditos componentes). Atenção também aos valores dos citados eletrolíticos em função dos lugares por eles ocupados na placa, o mesmo valendo para os resistores fixos... Nas bordas da placa, temos diversos furos/ilhas identificados por códigos... Tais pontos destinam-se às ligações "da placa pra fora", a serem vistos em seguida... Apenas cortar as "sobras" de terminais (pelo lado cobreado) depois de verificar ponto a ponto os valores, polaridades, posições,

LISTA DE PEÇAS

- 2 - Circuitos Integrados 555
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED verde, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - LED amarelo ou âmbar, 5 mm, bom rendimento luminoso, redondo
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 2 - Resistores 330R x 1/4W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 1 - Resistor 6M8 x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 2 - **Trim-pots** (verticais) 2M2
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 22u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,1 x 3,8 cm.)
- 1 - **Push-button** (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Diversos **containers** padronizados poderão "agasalhar" o circuito, sem problemas... Entretanto, observe nossa sugestão de uma caixa baixa e larga, que possa servir de base ao próprio aparelho telefônico ao qual o TUT vá ser acoplado (fig. 6, detalhada mais adiante...). Se o painel frontal for um pouco inclinado, melhor ainda...
- - Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa dos controles, LEDs indicadores, etc.
- - Parafusos, porcas, adesivos, etc., para fixações diversas...

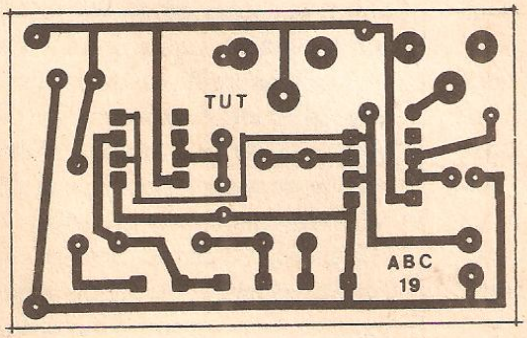


FIG. 3

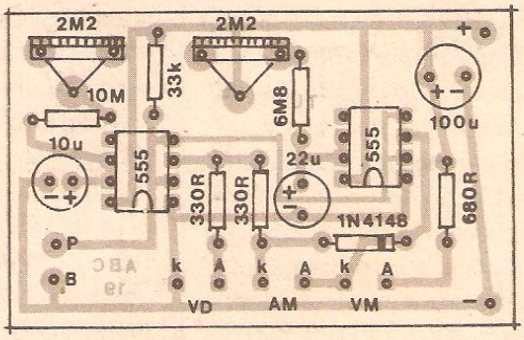


FIG. 4

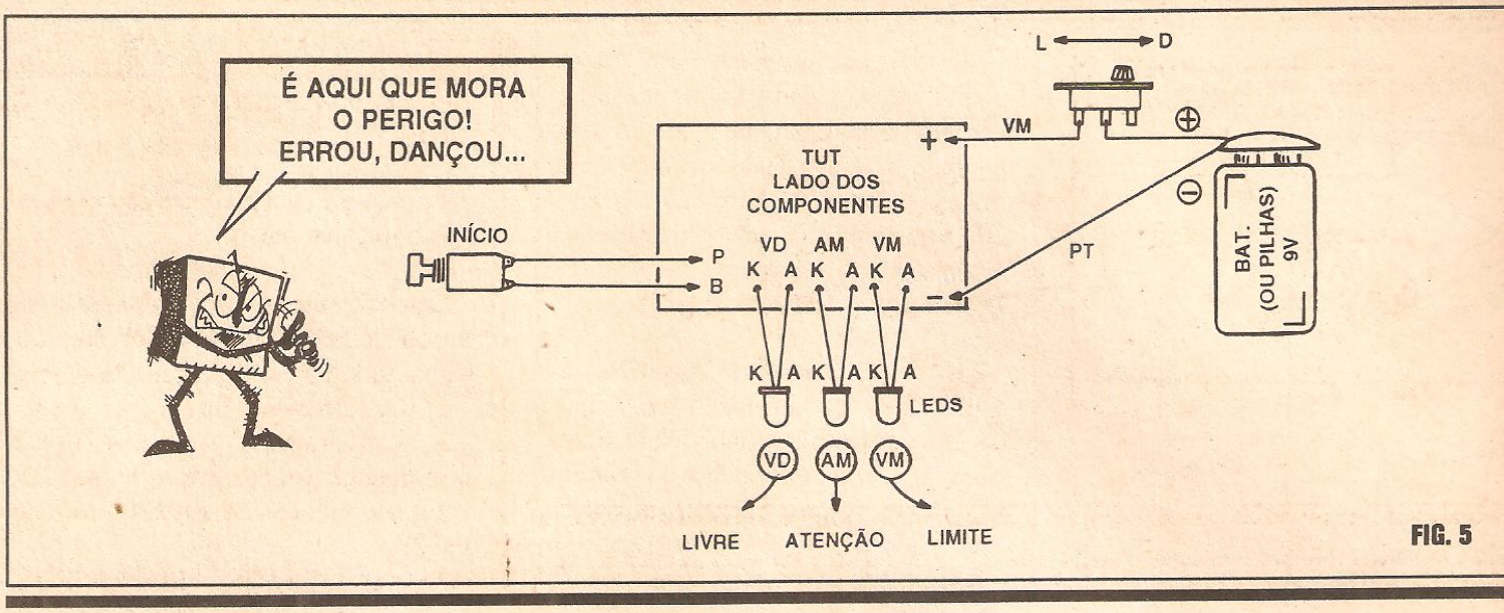


FIG. 5

estado de cada soldagem, etc. Lembrar que enquanto uma peça ainda tem suas "pernas" íntegras, não é muito difícil promover sua eventual dessoldagem, remoção e reposicionamento... Se, contudo, um erro ou inversão for constatado, **após** o corte das "pernas", fica - no mínimo - mecanicamente prejudicado o reaproveitamento da dita peça...

- **FIG. 5** - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - São poucas (e fáceis) as ligações externas à placa, mas exigem (como tudo, na Eletrônica Prática...) uma boa dose de ATENÇÃO... Com a placa ainda vista pelo lado dos componentes (embora a ênfase seja para as conexões "periféricas"...), não cobreado, notar inicialmente a polaridade da alimentação, lembrando do "velho" código de fio **vermelho** para o **positivo** e fio **preto** para o **negativo** (entre o "clip" da bateria e, respectivamente, os pontos "+" e "-" da placa...). O interruptor geral, como é convencional, pode ser intercalado no fio do **positivo** da alimentação (**vermelho**). Quanto ao **push-button** (interruptor de pressão), não tem polaridade de terminais, que assim podem ser indiferentemente ligados aos pontos "P-B" da placa. A parte que exige maior cuidado, nas ligações externas, refere-se aos LEDs, suas **cores** e identificação de terminais... Observar ainda os "nomes" ou rótulos dados aos três LEDs (LIVRE, para o **verde**, ATENÇÃO, para o **amarelo** e LIMITE, para o **vermelho**), já que tais inscrições deverão constar do painel externo ou **display** do TUT (detalhes mais adiante...). Dependendo do arranjo final pretendido, das dimensões e formato do **container** adotado, pode tornar-se conveniente a ligação dos LEDs **não diretamente** à placa, mas um pouco "distanciados" dela, via pedaços de fio isolados, flexíveis... Em qualquer caso, contudo, lembrar que conexões externas à placa devem ser sempre tão curtas quanto o permita a instalação final (e uma eventual remoção do miolo do circuito, para manutenção...). Fios grandes, "pendurados" pra todo lado, deixam uma montagem feia e dificultam "seguir" as ligações, numa eventual verificação de defeito...

- **FIG. 6** - O ACABAMENTO... - O TEMPORIZADOR DE UTILIZAÇÃO TELEFÔNICA (TUT) destina-se a uso, obviamente, junto ao próprio aparelho de telefone (detalhes do funcionamento e controles, mais adiante...). Assim, nada mais lógico do que posicionar a caixa com o circuito **sob** o telefone...Para tanto, o **lay out** do **container**, seu painel e seu acabamento, podem ficar "nos conformes" da sugestão mostrada... Observar o posicionamento do pequeno **display** de LEDs (verificando as cores na fig. 5), do **push-button** (rotulado com "INÍCIO") e interruptor geral... Certamente, se o aparelho telefônico anexo for do tipo "de parede", essa versão para o acabamento não será conveniente, caso em que o TUT poderá ser abrigado num caixinha menor, dotada de abas ou car toneiras para fixação também à parede ao lado do aparelho telefônico... Como TUT tem sua própria alimentação, com pletamente independente da linha e d telefone, há uma boa flexibilidade n acomodação e conjugação dos dois módu los...

AJUSTE E UTILIZAÇÃO...

São dois os (fáceis...) ajustes a serem feitos no circuito, antes que o dito cujo s torne funcional. Ambos feitos através d **trim-pots**. Para facilitar a interpretação demos "nomes" aos ditos **trim-pots** Aquele da esquerda, na fig. 4 (no cant da placa) é o de "TEMPO", e o d direita, na mesma figura, é o de "IM PULSO" (confiram com o "esquema" fig. 1).

Antes de iniciar os ajustes, é bom **entender** as indicações gerais do TUT. Premindo-se o botão de "INÍCIO" (**push-button**), inicia-se todo o proces so, em suas múltiplas temporizações. Bem ajustado e calibrado o conjunto durante cerca de 2 minutos e 30 segun dos, permanece aceso apenas o LE **VERDE**, indicando que o usuário d telefone está "dentro do tempo" de ut lização (o parâmetro dentro do qual, em ligações locais, a Cia. Telefônica cobr "um só impulso"...). Quando faltarem apenas 30 segundos para o "estouro" d

FIG. 6

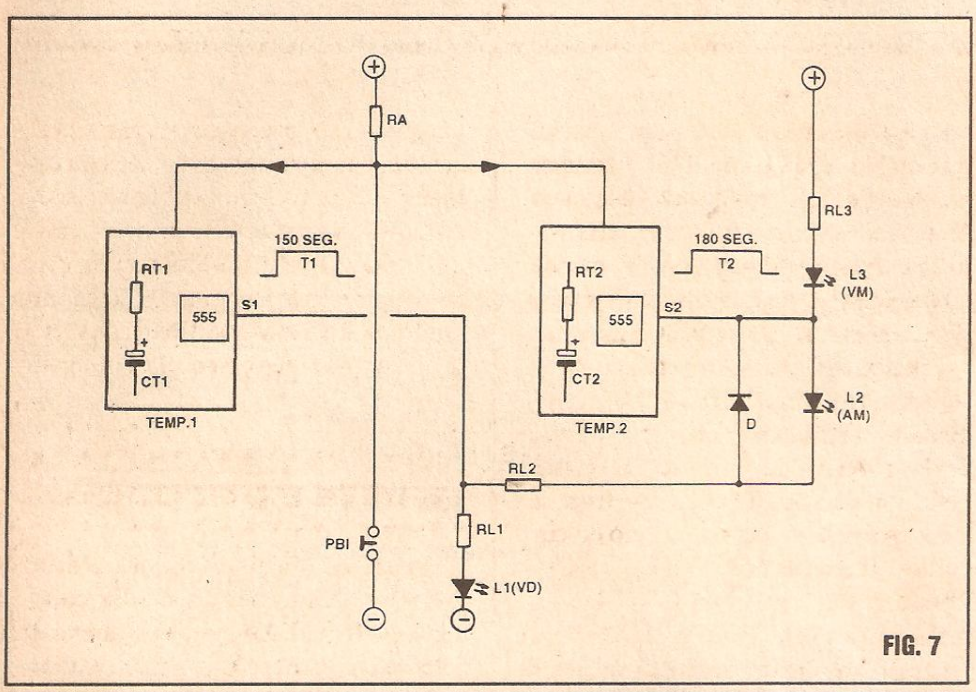


FIG. 7

tempo, apaga-se o LED VERDE e acende o LED **AMARELO** (esse "amarelo", assim como nos semáforos ou sinaleiros de trânsito, avisa para ter "atenção", que "o vermelho vem aí...").

Durante a vigência do "aviso **AMARELO**, é a "janela de tempo" ideal para se encerrar a conversação, "fugindo" assim de um substancial encarecimento na tarifa da ligação... "Estourados", contudo, 3 minutos, acende o LED **VERMELHO** (apagam-se o VERDE e o AMARELO...), indicando que a "carência" inicial já "dançou", e que um novo "impulso" está sendo contado pela aparelhagem de controle da Cia. Telefônica...

O ajuste é simples: sempre "começando" as coisas pela pressão sobre o **push-button** (a partir do que podemos "calibrar" ou contar os Tempos, com a ajuda de um relógio que marque segundos...), primeiramente o **trim-pot** de TEMPO deve ser regulado para que o acendimento do LED **VERDE** dure 150 segundos (2 minutos e 30 segundos...). Obtido esse tempo no acendimento do LED VERDE (no nosso protótipo o ajuste situou-se com o **knob** do **trim-pot** em sua posição **média**...). Em seguida, deve-se ajustar o **trim-pot** de IMPULSO para que o LED **VERMELHO** acenda 180 segundos (3 minutos) depois de premido o **push-button**... Embora simples, os dois ajustes exigem um pouquinho de paciência, mas vale a pena perder um pouco de tempo nessa calibração, fazendo-a tão rigorosa quanto possível, pois disso depende a real utilidade e confiabilidade do TUT...

A sequência de funcionamento/utilização é simples, então:

- Liga-se o interruptor geral, com o que acende o LED **VERMELHO**, indicando que todas as temporizações estão "zeradas", aguardando início...
- Ao ser feita a ligação telefônica (assim que alguém "atende, do outro lado"...) deve ser premido o **push-button** de INÍCIO...
- Acende-se, então, o LED **VERDE**, avisando que o tempo está vigente. Ficará assim por 2 minutos e 30 segundos...
- Decorridos os primeiros 150 segundos (faltando 30 para o término do prazo final), apaga-se o LED VERDE e acende o **AMARELO**! Para não ser tarifado com um novo "impulso", o usuário deve procurar encerrar a comunicação - no máximo - enquanto o LED **AMARELO** estiver aceso...
- Se a conversa for comprida, inevitavelmente decorridos 3 minutos do seu início (180 segundos), acende o LED **VERMELHO**, avisando que novo "impulso" está sendo contado (e cobrado...).

Lembrem-se, então: o TUT não pode **evitar** que o usuário extenda sua conversação por mais do que 3 minutos, entretanto, AVISA da decorrência dos TEMPOS, de forma nítida e clara, de modo que a pessoa possa parametrar o "tamanho" da conversa, gerando com isso uma **sensível** economia na conta de utilização do telefone, no fim do mês (as tarifas estão barbaramente caras no Brasil, que o digam os "falidos" papais de filhas adolescentes...).

●●●●●

- FIG. 7 - O CIRCUITO - COMO FUNCIONA - Observando conjuntamente o diagrama de blocos da fig. 7 e o "esquema" da fig. 1, o Leitor/"Aluno" não terá dificuldades em acompanhar o raciocínio e entender o funcionamento geral do arranjo: os dois 555 estão estruturados (com o auxílio dos capacitores/resistores em anexo...) em MONOESTÁVEIS, sen-

do que o primeiro (parametrado por RT1 e CT1, ou seja: resistor fixo de 10M, **trim-pot** de 2M2 e eletrolítico de 10u) mostra um Tempo T1 correspondente a 150 segundos (depois de calibrado pelo **trim-pot**). O segundo (Temp. 2), parametrado por RT2 e CT2 (ou seja: resistor fixo de 6M8, **trim-pot** de 2M2 e eletrolítico de 22u), gera um Tempo T2 de 180 segundos (após calibração). Acontece, porém, que a partir de **dois** temporizadores, temos que obter **três** indicações de intervalos de Tempo (LEDs VERDE, AMARELO e VERMELHO...). Isso é obtido inteligentemente através da rede formada pelos dois resistores de 330R (RL1 e RL2) e pelo diodo D (1N4148). Notem que os dois MONOESTÁVEIS são disparados (iniciados) simultaneamente pelo **push-button** (que "aterra" os pinos 2 do 555, normalmente "positivados" pelo resistor RA (33K). Durante os primeiros 150 segundos, apenas o LED **verde** acende, uma vez que o LED **amarelo** não pode fazê-lo, pois tanto seu **anodo** quanto seu **catodo** permanecem **positivos** (não há Corrente sobre o dito LED, nessa condição). Terminados os primeiros 150 segundos, a Saída S1 (pino 3 do primeiro 555) "baixa", fica **negativa**, com o que o LED **verde** e apaga e o **amarelo** (com seu **anodo** "positivado" pela Saída S2 (pino 3 do segundo 555) passa a receber Corrente suficiente para seu acendimento (limitada pelo resistor RL2...). Durante todas essas duas fases iniciais, o LED **vermelho** permanece apagado, uma vez que o ponto S2 encontra-se **positivo** durante as temporizações... Terminado, contudo, o Tempo de 180 segundos, com a "negativação" do pino 3 do segundo 555 (ponto S2), o dito LED **vermelho** acende (via resistor limitador RL3), enquanto que o **verde** e o **amarelo** não têm como brilhar, uma vez que as diferenças de potencial entre seus respectivos **anodos** e **catodos** são nulas (não há Corrente através deles...). O diodo 1N4148 evita que haja indesejável interação entre as Saídas dos dois MONOESTÁVEIS... Em situação de espera inicial, ou depois de decorridas todas as Temporizações intrínsecas, apenas o LED **vermelho** fica aceso, sendo essa a condição geral de **stand by** (com a alimentação ligada...) Os mais "espertos" entre os Leitores "Alunos", reconhecerão no funcionamento do circuito a **mesma** estrutura lógica que rege um semáforo (sinaleiro de trânsito convencional... É isso mesmo: com alguma habilidade e criatividade, o Leitor/"Aluno" pode até "transformar" o circuito num real acionador de sinal de trânsito... Pensem nisso...!

COMPLETE SUA COLEÇÃO

- Complete sua coleção.
- Indicar o número com um X

REVISTA APRENDENDO & PRATICANDO ELETRONICA

nº 1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50				

- O preço de cada revista é igual ao preço da última revista em banca Cr$.....
- Mais despesa de correio.....Cr$
  Para cada Revista CR$ 50,00
- Preço Total →Cr$

É só com **pagamento antecipado** com **cheque nominal** ou **vale postal** para a **Agência Central** em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda. Rua General Osorio, 185 - CEP.01213 - São Paulo - SP

FONE: 223-2037

FAX: 222-3145

Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade _____ Estado _____

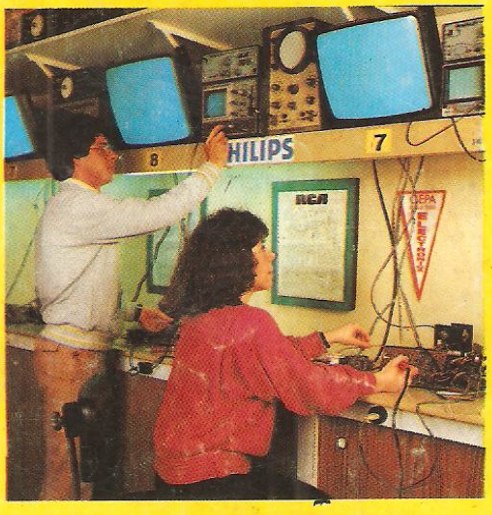
ATENÇÃO **DESCONTO DE 10% ACIMA DE 10 REVISTAS**

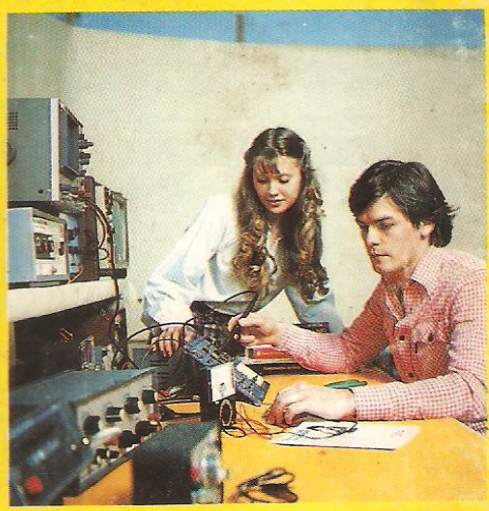
CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.** Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADÔRA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Em presa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Con tadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração d Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecer os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimento e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.





• PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Ge rador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrô nicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores complet Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Enge nheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos qu monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESE JAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: **"ELETRÔNICO, TÉC NICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SU PERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA"** mais c Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO **ABC 19**
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
CEP: _____ Cidade: _____
Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS. AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dado